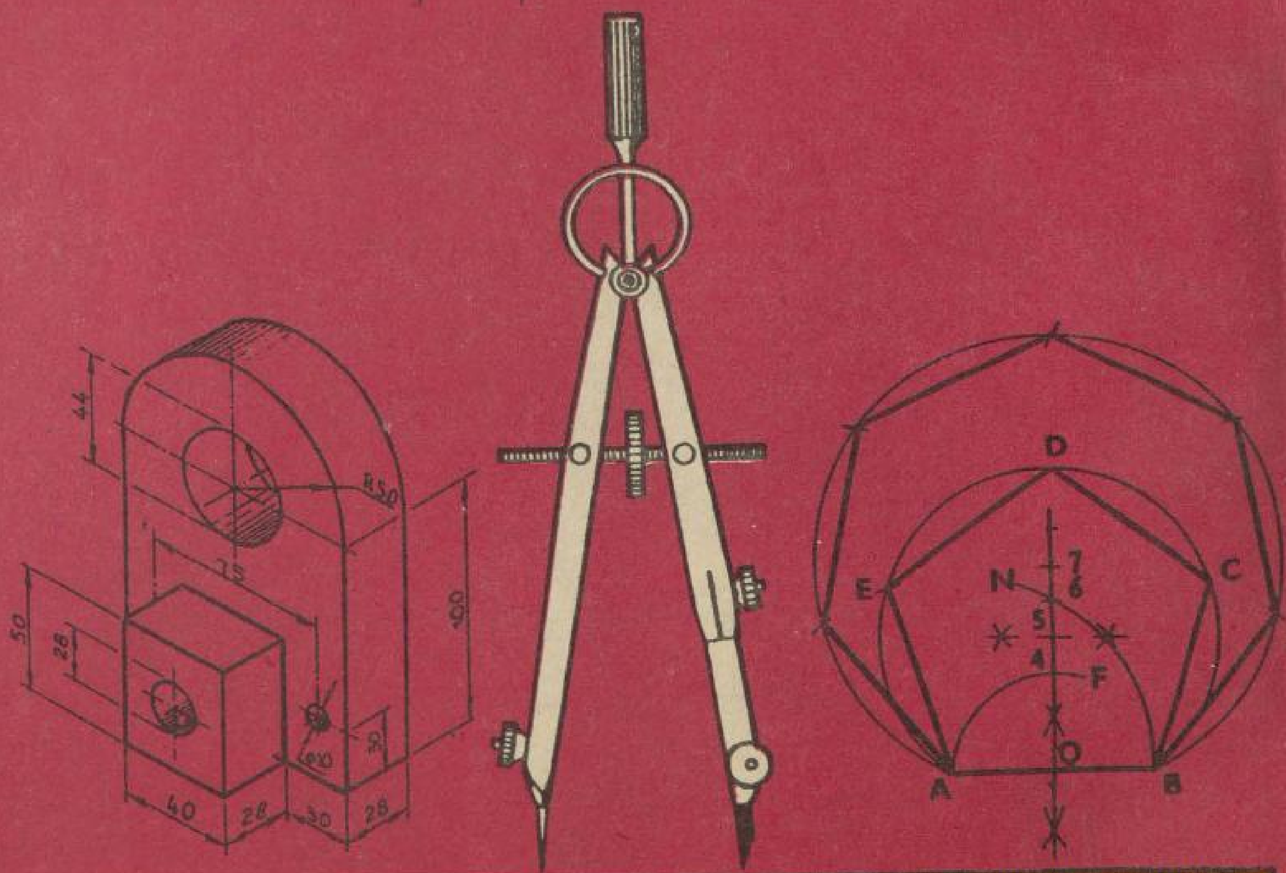
جیومیٹریکل اینڈ ٹیکنیکل ڈرائنگ

برائے جماعت نہم و دہم







پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ

21 ای 2 ، گلبرگ 3 ،

لاہور (پاکستان)

عزیز طلبہ و طالبات !

السلام علیکم !

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ آپ کا اپنا اِدارہ ہے جو نصاب کے مُطابق کتابیں مُہیا کرتا ہے۔ نصابی ضرُوریات کے علاوہ اِن کتابوں کے ذریعے آپ میں اسلامی اقدار اور مُلک کی نظریاتی سرحدوں کی حفاظت کا شعُور اُجاگر کیا جاتا ہے۔

یہ کتابیں تجربہ کار ماہرینِ تعلیم سے لکھوائی جاتی ہیں تاہم اگر کوئی بات وضاحت طلب رہ گئی ہو تو یقیناً آپ کے اساتذہ اس کمی کو پُورا کر سکتے ہیں۔ کتابوں کو مزید بہتر بنانے کے لیے آپ کے اور آپ کے اساتذہ اور والدین کے مشوروں کے لیے ہم آپ کے ممنون ہوں گے۔

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ کی کتابیں بورڈ کے اس خاص نشان سے پہچانی جاتی ہیں، جو ہر کتاب کے سرورق پر چھپا ہوتا ہے۔

فقط والسلام

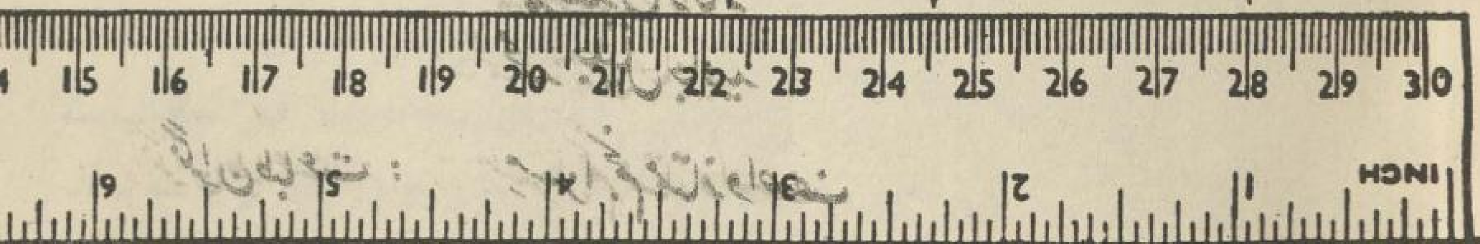
آپ کا خیر اندیش :

پروفیسر زاہد حسین کاظمی

چیئرمین

جیومیٹریکل اینڈ ٹیکنیکل ڈرائنگ

برائے جماعت نہم و دہم



ناشر: آزاد بک ڈپو اُردو بازار • لاہور

برائے: پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور



تیّار کردہ : پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ لاہور

منظور کردہ : قومی ریویو کمیٹی وفاقی وزارتِ تعلیم حکومتِ پاکستان

بموجب سرکلر نمبر 10-25/74/1 (C) S.O1 مورخہ 15 جولائی 1976ء

مصنّفین :

محمّد صدّیق وقار

عبدالحمید

محمّد جلیل جاوید

ایڈیٹر :

محمّد صدّیق وقار

محمد جلیل جاوید

نگران طباعت : مِسز انجم ممتاز واصف

ناشر : آزاد بک ڈپو اردو بازار لاہور

طابع : چوہدری بشیر احمد بٹالوی

مطبع : گنج شکر پرنٹرز۔ لاہور

بِسْمِ اللّٰہِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

پیش لفظ

سائنس اور ٹیکنالوجی کی روز افزوں ترقی کا تقاضہ ہے کہ نصاب ہائے تعلیم خصوصاً فنی مضامین کا مسلسل جائزہ لیا جاتا رہے ۔ تاکہ انہیں جدید نظریات اور انکشافات سے ہم آہنگ کیا جا سکے ۔ حکومتِ پاکستان پچھلے کئی سالوں سے فنی / تکنیکی نظریات کی حامل کتب کی تصنیف و تدوین میں مصروف عمل ہے ۔ کیونکہ موجودہ دور میں فنی تعلیم بڑی اہمیت کی حامل ہے ۔ کوئی ملک بھی اس وقت تک ترقی یافتہ ممالک کی صف میں شمار نہیں ہو سکتا جب تک اس میں فنی تعلیم کو نمایاں مقام حاصل نہ ہو ۔ فنی تعلیم کو حاصل کرنے کے لئے ڈرائنگ سے واقفیت شرط اوّل ہے ۔ ڈرائنگ کی تعلیم ، فنی تعلیم کے لئے ریڑھ کی ہڈی کی حیثیت رکھتی ہے ۔ عصر حاضر میں جب کہ ہر فرد کی زندگی سائنسی اور تکنیکی ہو چکی ہے ۔ ڈرائنگ کی اہمیت اور زیادہ بڑھ گئی ہے ۔ معمار ہو یا صناع ، مستری ہو یا سنگتراش ۔ ڈرافٹسمین ہو یا انجینئر جب بھی وہ اپنا تخیل پیش کرنا چاہے گا ہمیشہ ماڈل یا خاکوں کا سہارا لے گا ۔ جس سے ظاہر ہے کہ اظہار تخیلات کے لئے ڈرائنگ ایک بنیادی ضرورت ہے ۔ موجودہ دور میں ہر قسم کی مشین یا اس کا کوئی پرزہ بنانے سے پہلے اُس کی ڈرائنگ بنائی جاتی ہے ۔ بعد میں اُس ڈرائنگ کی مدد سے وہ شے جسمانی طور پر وجود میں لائی جاتی ہے۔ اس لیے ٹیکنیکل ڈرائنگ کو ایجادات کی ماں بھی کہتے ہیں۔

آپ کو جان کر خوشی محسوس ہوگی کہ آپ ایسی زبان پڑھ رہے ہیں جو دنیا کے ہر حصے میں لکھی پڑھی اور سمجھی جاتی ہے ۔ اسے لکیروں کی زبان بھی کہتے ہیں ۔ محکمہ تعلیم حکومت پنجاب نے جیومیٹریکل اینڈ ٹیکنیکل ڈرائنگ کی ضرورت اور اہمیت کے پیش نظر اسے 1992ء سے بیالوجی اور کمپیوٹر سائنس کے مضمون کے متبادل پڑھانے کے انتظامات کر دیئے ہیں ۔ تاکہ مستقبل میں میڈیکل لائین اختیار کرنے والے بچے بیالوجی اور انجینئرنگ لائین اختیار کرنے والے بچے ٹیکنیکل ڈرائنگ کا مضمون پڑھ کر بہتر طور پر ملک و قوم کی خدمت کر سکیں۔

زیر نظر کتاب پانچ ابواب پر مشتمل ہے ہر باب وفاقی وزارت تعلیم حکومت پاکستان کے تجویز کردہ نصاب کے عین مطابق تیار کیا گیا ہے ۔ معلوم سے نامعلوم اور آسان سے مشکل کی طرف کے بنیادی اصول کو اپنایا گیا ہے ۔ تاکہ ایک اوسط درجے کا طالب علم بھی اسے آسانی سے سمجھ سکے ۔

ہم نے طلباء کو ڈرائنگ کی زبان سمجھانے کی ہر ممکن کوشش کی ہے اس کے باوجود اہل فن حضرات کہیں سقم محسوس کریں تو اپنی مفید آراء سے ضرور مطلع فرمائیں ۔

مصنفین

فہرست

باب 1

جیومیٹریکل اینڈ ٹیکنیکل ڈرائنگ کی اہمیت اور اس کے لوازمات

باب نمبر 3

مجسماتی جیومیٹری

باب نمبر 4

دستی خاکہ کشی

باب نمبر 5

تظلیل قائمہ (ORTHOGRAPHIC PROJECTION)

باب نمبر 1

جیومیٹریکل اینڈ ٹیکنیکل ڈرائنگ کی اہمیت اور اس کے لوازمات

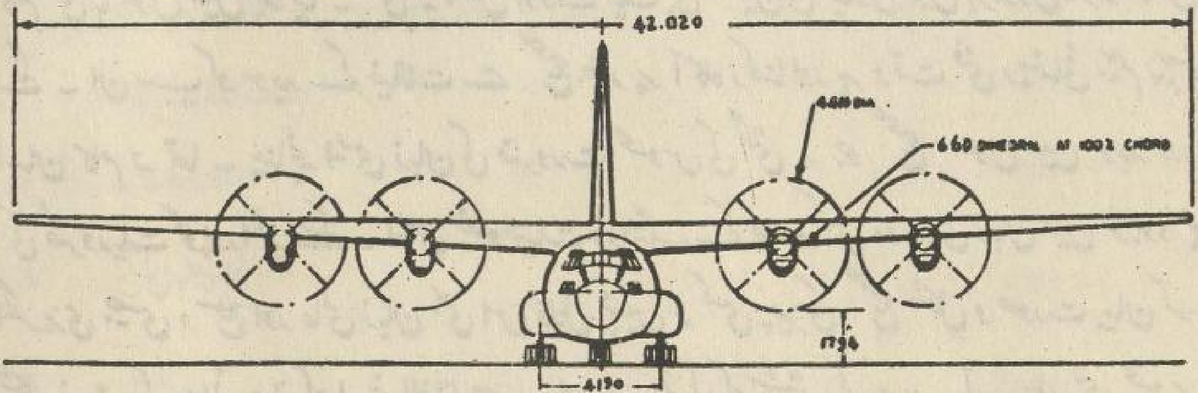
THE IMPORTANCE AND ESSENTIALS OF GEOMETRICAL AND TECHNICAL DRAWING

1.1 اہمیت Importance

ڈرائنگ زمانہ قدیم ہی سے انسانی خیالات و نظریات کی عکاسی کرتی رہی ہے مگر پچھلی دو صدیوں میں اسے جس انداز اور کثرت سے سائنسی علوم میں استعمال کیا گیا ہے کہ اس کی مثال پیش کرنا ممکن نہیں ۔ یہ وہ زمانہ تھا جب سائنس دان کی مسلسل جستجو نئی نئی مشینوں کو جنم دے رہی تھی ۔ اُن میں سے بعض مشینوں نے انسانی زندگی میں انقلاب برپا کر دیا ۔ اور اس قدر مقبول ہوئیں کہ ان کی روز افزوں مانگ کو پورا کرنے کے لئے صنعتی ادارے قائم کرنے پڑے ۔ پھر دیکھتے ہی دیکھتے قصبوں کے قصبے صنعتی علاقوں میں تبدیل ہونے لگے اور یوں گھریلو دستکاری کا محدود تصور ختم ہو کر رہ گیا ۔ قدیم زمانے کا موجد جو اپنی مشین کو خود ہی تیار کرتا تھا اس کی جگہ ایسا موجد سامنے آیا جو صرف سوچنا جانتا تھا اور اپنی سوچ کو عملی جامہ پہنانے کے لیے دوسروں کا محتاج تھا ۔ اس طرح ایک ہی کام کئی ہاتھوں میں چلا گیا ۔ حتیٰ کہ بعض اوقات ایک ہی مشین کی تیاری میں ہزاروں افراد شامل ہونے لگے ۔ ان سب کو موجد کے خیالات سے صحیح طور پر آگاہ رکھنا اور ہر وقت فنی رہنمائی بہم پہنچانا کوئی آسان کام نہ تھا ۔ چنانچہ ایسی زبان کی ضرورت محسوس کی گئی ۔ جو صحیح معنوں میں موجد اور کارکن کی ضروریات کو پورا کر سکے ۔ ایسی خصوصیات ڈرائنگ کے علاوہ کسی دوسری زبان میں موجود نہیں ۔ انگریزی جیسی وسیع اور عالمی زبان بھی اس قابل نہیں کہ کسی چیز کی صحیح شکل و صورت بیان کر سکے ۔ شکل نمبر1 کے ہوائی جہاز کو اپنے الفاظ میں بیان کرنے کی کوشش کریں ۔ آپ جلد ہی محسوس کریں گے کہ مناسب احتیاط اور بہترین لفاظی کے باوجود اسے بیان کرنا ممکن نہیں اور ہر لمحہ اس بات کا امکان

موجود ہے کہ دوسرا آدمی کچھ اور سمجھ بیٹھے مگر ڈرائنگ کی زبان ایسی چیزوں کو بڑی آسانی اور خوبصورتی سے بیان کر سکتی ہے ۔ دیکھیے (شکل نمبر 1)

شکل نمبر 1



ہوائی جہاز ۔ اس حیرت انگیز ایجاد کی تیاری ڈرائنگ کے بغیر ممکن نہ تھی ۔

صنعت میں ایسے ایسے پیچیدہ مجسمات کو پیش کرنا ہوتا ہے جہاں معمولی سی غلطی سے بھی کروڑوں روپے کا نقصان ہو سکتا ہے ۔ چنانچہ کوئی صنعت کار بھی غیر یقینی طریقہ کار استعمال کرنا نہیں چاہتا ۔ وہ اپنے سرمائے کی حفاظت چاہتا ہے ۔ آج کی جدید ڈرائنگ ایک طرف صنعت کار کو اس بات کی ضمانت دیتی ہے کہ اس کا سرمایہ بہتر انداز سے صرف ہو رہا ہے دوسری طرف انجینئر کو یہ اطمینان دلاتی ہے کہ اُس کی سوچی ہوئی چیز اپنی حقیقی شکل و صورت میں تیار ہو رہی ہے تیسری طرف کارکن کو یہ اعتماد فراہم کرتی ہے کہ اس کے ہاتھوں تیار ہونے والا پرزہ ہر لحاظ سے درست ہے اور چوتھی طرف صارفین کو یہ تسلی دیتی ہے کہ انہیں اصل چیز دستیاب ہو رہی ہے ۔

ڈرائنگ کو جدید صنعت کی زبان بنانا آسان نہ تھا ۔ آج کی ٹیکنیکل ڈرائنگ ، ماہرین ڈرائنگ کی طویل جدوجہد کا نتیجہ ہے ۔ آپ کو فخر ہونا چاہیے کہ آپ ایک ایسی زبان سیکھ رہے ہیں جسے دنیا کا ہر تکنیکی شخص جانتا ہے اور جس کا علم یقیناً آپ کی عملی زندگی میں سودمند ثابت ہو گا ۔

1.2 — لوازمات ڈرائنگ (Essentials of Drawing)

ثانوی مدارس میں ہر طالب علم کو ڈرائنگ کے لیے مندرجہ ذیل سلمان کی ضرورت پیش آتی ہے :

ڈرائنگ بورڈ	ٹی سکوئر	ڈرائنگ کاغذ	شفاف ٹیپ
ڈرائنگ بکس	پروٹریکٹر	پنسل تراش	ربڑ اور رومال
سیٹ سکوئرز	(Set Squares)	پیمانے اور پنسلیں	

1.3- ڈرائنگ بورڈ (Drawing Board)

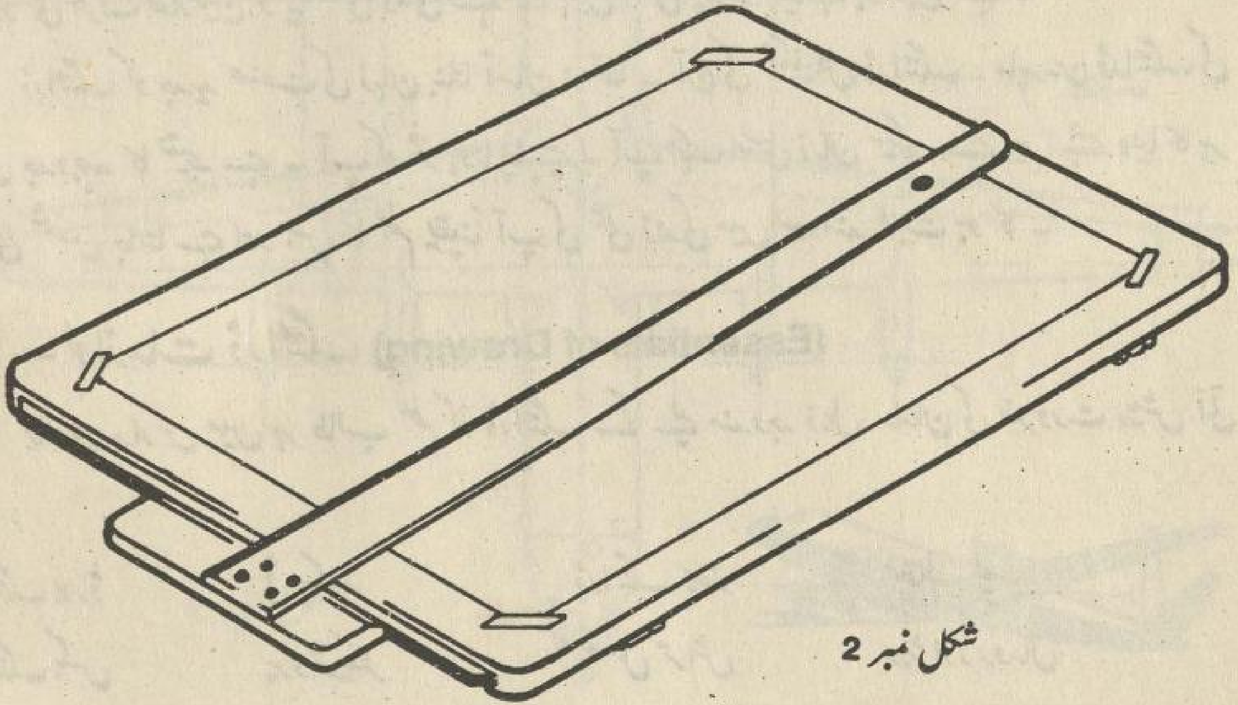
ڈرائنگ بورڈ (شکل نمبر2) نرم لکڑی مثلاً دیودار کا ایک مستطیل نما تختہ ہے جس کی لمبائی اور چوڑائی مندرجہ ذیل معیاروں میں دستیاب ہے ۔ یہ سائز ڈرائنگ بورڈ کے عالمی سلسلہ A سے لیے گئے ہیں ۔

(1) چھوٹا سائز 470x330 ملی میٹر

(2) درمیانہ سائز 650x470 ملی میٹر

(3) بڑا سائز 920x650 ملی میٹر

ڈرائنگ بورڈ خریدتے وقت دو باتیں ذہن میں رکھیے ۔ اولاً ، لکڑی نمدار نہ ہو ۔ بلکہ معیاری طور پر سکھائی ہوئی (Seasoned) ہو اور اس میں کسی قسم کا نقص مثلاً گانٹھ یا دراڑیں موجود نہ ہوں ۔ کیونکہ ان کی موجودگی میں ڈرائنگ بورڈ کی سطح کام کے قابل نہیں رہتی ۔ ڈرائنگ بورڈ کے کنارے آپس میں قائمہ زاویہ میں ہوں اور بائیں طرف کے کنارے میں علیحدہ دھار (Edge) لگی ہونی چاہیئے ۔

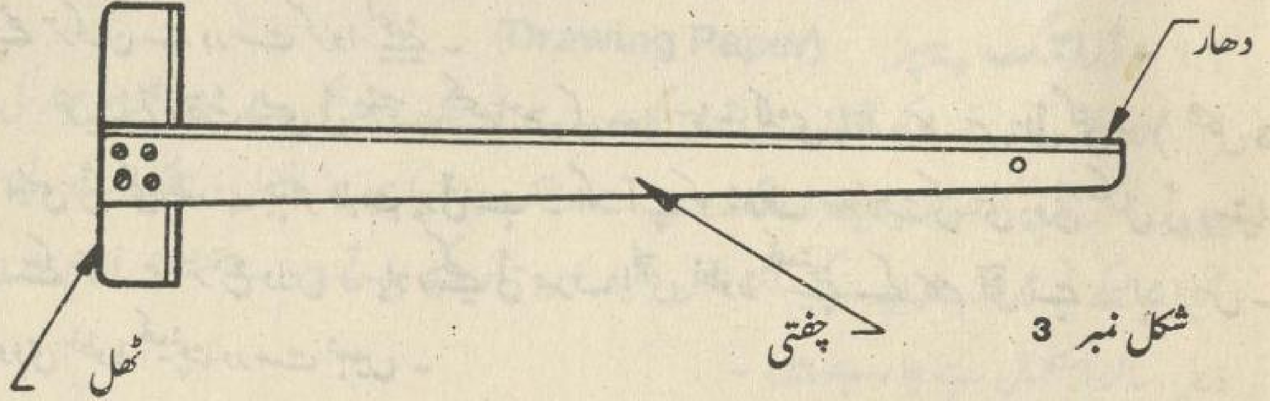


شکل نمبر 2

جو کسی سخت لکڑی مثلاً ساگوان یا شیشم کی ہو ۔ بعض اوقات دھاتی دھار بھی استعمال کی جاتی ہے ۔ دھار بالکل سیدھی ہونی چاہیئے ۔ تاکہ ٹی سکوئر (T-Square) کے ساتھ بہتر ملاپ کر سکے ۔ ڈرائنگ بورڈ کی مضبوطی کے لیے اس کی پچھلی طرف بازو ہونے چاہییں جو اسے ہر موسم میں ٹیڑھا ہونے سے روکتے ہیں ۔ ڈرائنگ بورڈ کی سطح ہموار اور ملائم ہونی چاہیے ۔ مسلسل استعمال اور بے احتیاطی سے ڈرائنگ بورڈ کی سطح خراب ہو جاتی ہے ۔ جسے ریگمال (صفر نمبر) سے درست کیا جا سکتا ہے۔ سکول میں استعمال کے لیے اکثر اساتذہ درمیانہ سائز کے ڈرائنگ بورڈ کو ترجیح دیتے ہیں ۔

1.4 ٹی سکوئر (T-Square)

ٹی سکوئر (شکل نمبر 3) جسے عام بول چال میں ٹی کہتے ہیں ۔ دو حصوں پر مشتمل ہوتی ہے ۔ لمبا حصہ "جسے پُھفتی (Blade) کہتے ہیں"، چھوٹے حصے ٹُھل (Stock) کے ساتھ 90 درجے کے زاویے پر نصب ہوتی ہے ۔ ٹی کے جوڑ میں پیچوں کے علاوہ اگر گج (Pins) استعمال کیے گئے ہوں تو زیادہ

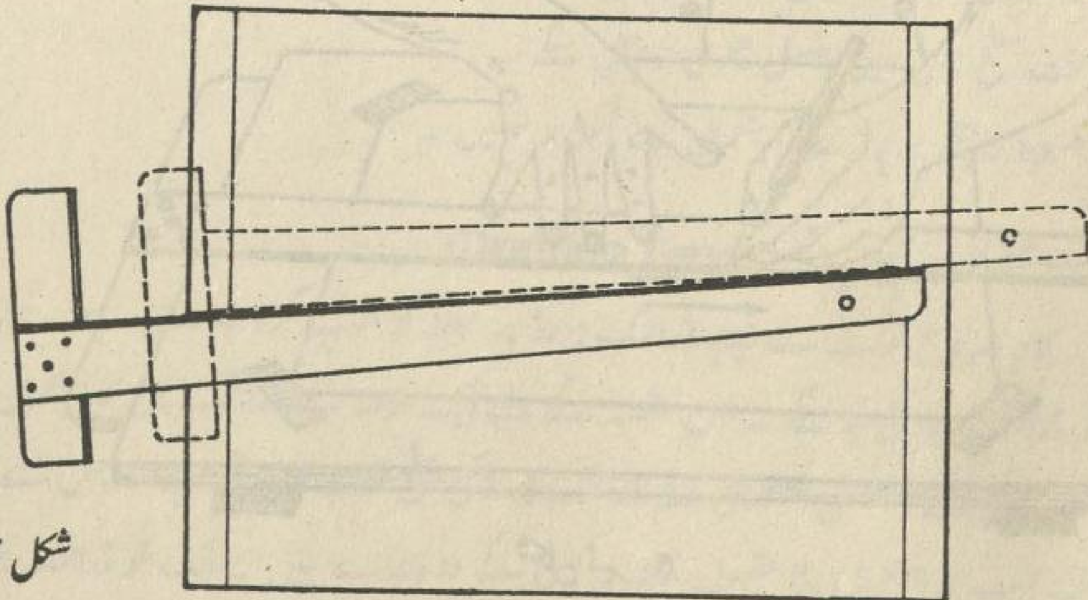


شکل نمبر 3

بہتر ہے ۔ کیونکہ جوڑ ہل جانے کے بعد ٹی بے کار ہو جاتی ہے ۔ چفتی کے ایک کنارے پر لاپ (Chamfer) کاٹی جاتی ہے تاکہ عمدہ دھار حاصل کی جا سکے ۔ یہی دھار ڈرائنگ میں افقی خطوط کھینچنے کے کام آتی ہے ۔

1.5- دھار کی پڑتال (To Check the Edge)

ٹی سکوئر کی دھار اگر سیدھی (Straight) نہ ہو تو مکمل ڈرائنگ خراب ہو جانے کا امکان ہے اس

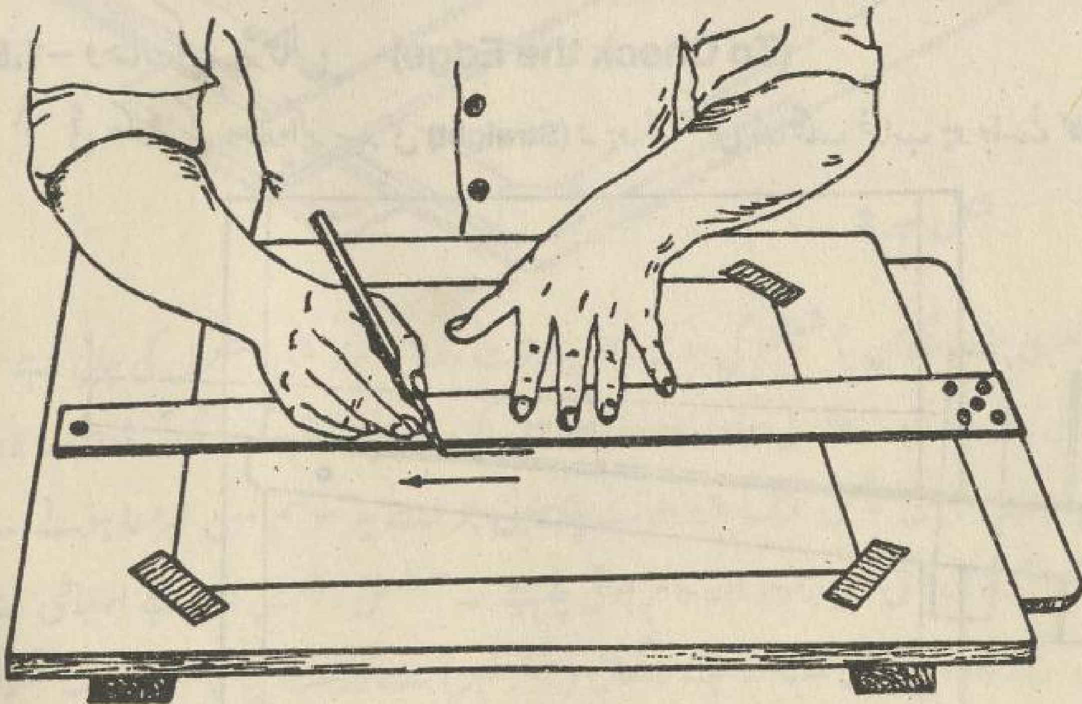

شکل نمبر 4

لیے ضروری ہے کہ ٹی سکوئر کی خرید کے فوراً بعد اس کی پڑتال کر لی جائے ۔ پڑتال کے لیے ڈرائنگ بورڈ پر کاغذ لگا کر باریک پنسل سے ٹی سکوئر کی پوری لمبائی کے برابر خط کھینچیں ۔ پھر ٹی سکوئر کو اُلٹا کر پہلی ہی دھار سے اسی خط پر دوسرا خط کھینچیں ۔ دھار سیدھی نہ ہونے کی صورت میں دونوں خطوط یکجا نہیں ہوں گے (شکل نمبر 4) ۔ ایسی صورت میں ٹی سکوئر تبدیل کر لیجیے یا اس کی دھار کسی اچھے ترکھان سے درست کروا لیجیئے ۔

خریدتے وقت ایسی ٹی منتخب کیجیے جس کی دھار سخت لکڑی یا فارمیکا سے بنائی گئی ہو (شکل 1.3) ایسی ٹی عملی طور پر بہتر ثابت ہوتی ہے ۔ اگر آپ کو شفاف سلولائیڈ کی بنی ہوئی مکمل ٹی دستیاب ہو سکے تو اسے ترجیح دیں ۔ یاد رکھیے ٹی صرف افقی خطوط کھینچنے کے کام آتی ہے ۔ لہذا اس سے عمودی خطوط کھینچنا درست نہیں ۔

1.6 - ٹی سکوئر کا استعمال : (Use of Tee Square)

ٹی سکوئر کو استعمال کرنے سے پہلے کاغذ کو ڈرائنگ بورڈ پر نصب کریں ۔ اگر کاغذ چھوٹا ہو تو اس کو ڈرائنگ بورڈ کے بائیں کنارے کے ساتھ لگائیں ۔ کنارے سے تقریباً 25 ملی میٹر کا فاصلہ ضرور



شکل نمبر 5



چھوڑ دینا چاہیے ۔ جب کاغذ نصب کر لیا جائے تو ٹی سکوئر کے ٹھل کو بائیں ہاتھ میں پکڑ کر اوپر نیچے کریں اور جہاں پر خط کھینچنا مطلوب ہو وہاں ٹی سکوئر ٹھہرا کر بائیں ہاتھ کو چفتی کے اوپر رکھیں اور مضبوطی کے ساتھ نیچے دبائیں (شکل نمبر5) ۔ اب ٹی سکوئر خط کھینچنے کے لیے تیار ہے یاد رکھیے ٹی سکوئر صرف اُفقی خطوط کھینچنے کے کام آتی ہے ۔

1.7 - ڈرائنگ پیپر (Drawing Paper)

ڈرائنگ بنانے کے مختلف طریقوں کی وجہ سے ڈرائنگ پیپر کی بے شمار اقسام تیار کی جا چکی ہیں ۔ مگر آپ کو صرف ایسے ڈرائنگ پیپر سے واقف ہونا چاہیے جو پنسل ڈرائنگ کے لیے استعمال کیا جا سکے ۔ ڈرائنگ پیپر کے سائز خاص معیار میں تیار کیے جاتے ہیں ۔ اعشاری نظام میں مندرجہ ذیل سائز استعمال کیے جا رہے ہیں ۔

چھوٹا سائز 420x297 ملی میٹر

درمیانہ سائز 594x420 ملی میٹر

بڑا سائز 841x594 ملی میٹر

پنسل ڈرائنگ کے لیے اچھے کاغذ میں مندرجہ ذیل خوبیاں ہونی چاہیں :

1 - بہتر ریشے جو پنسل کی سیاہی جذب کر سکیں ۔

2 - خوشگوار رنگ جو آنکھوں کو نقصان نہ دے ۔

3 - سخت سطح جس میں پنسل جھری نہ ڈال سکے ۔

4 - مضبوط ریشے جو ربڑ کے استعمال سے اُکھڑ نہ سکیں ۔

1.8 - شفاف ٹیپ (Drafting Tape)

کام شروع کرنے سے پہلے ڈرائنگ بورڈ پر کاغذ کو نصب کرنا ضروری ہے ۔ تاکہ اطمینان کے ساتھ ڈرائنگ تیار کی جا سکے ۔ اس مقصد کے لیے ایک عرصہ سے ڈرائنگ پن کا استعمال جاری ہے ۔ ڈرائنگ پن کے مسلسل استعمال سے ڈرائنگ بورڈ کی سطح خراب ہو جاتی ہے ۔ جس سے بچنے کے لیے شفاف ٹیپ کا استعمال بڑا مقبول ہے ۔ اس کے دو فائدے ہیں ۔ ایک تو ڈرائنگ بورڈ کی سطح محفوظ

رہتی ہے ۔ دوسرے ٹی کے راستے میں کسی قسم کی رکاوٹ پیش نہیں آتی، جیسے کہ ڈرائنگ پن کے استعمال سے پیدا ہوتی ہے ۔ ٹیپ کا 30 ملی میٹر ٹکڑا ڈرائنگ کاغذ کے ایک کونے کے لیے مناسب رہتا ہے ، جسے شکل نمبر5 کے مطابق لگایا جاتا ہے ۔ ٹیپ اتارتے وقت مناسب احتیاط کی ضرورت ہے ورنہ کاغذ کا کونہ پھٹ جانے کا امکان ہوتا ہے ۔

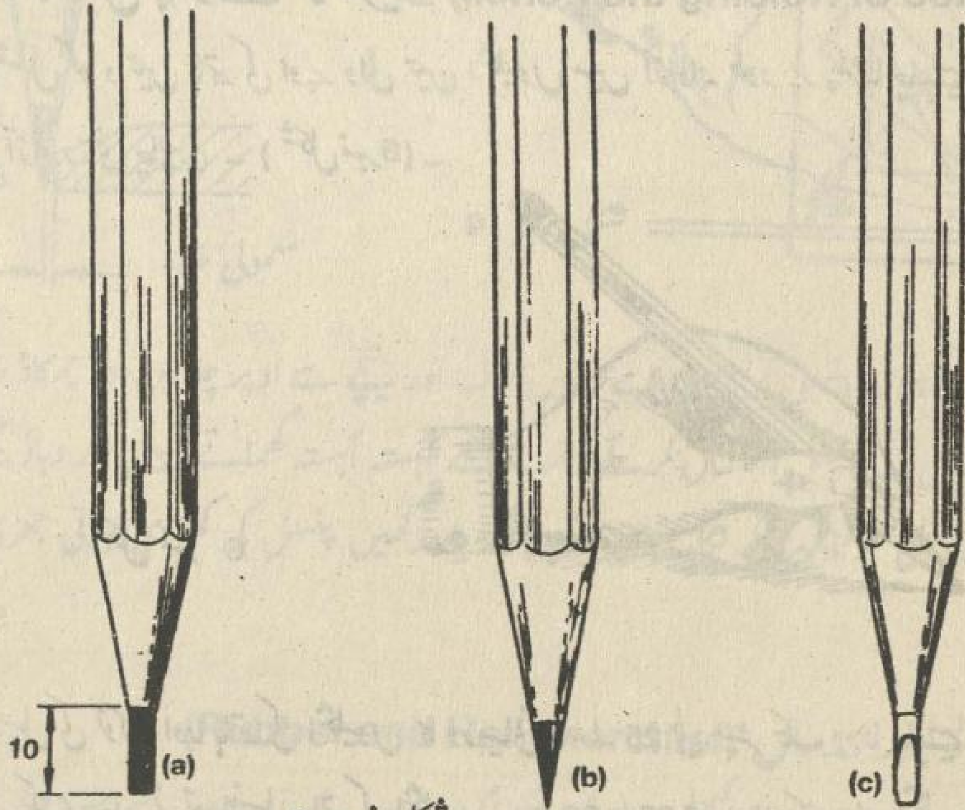
1.9 - پنسل (Pencil)

بازار میں پنسل کی بے شمار اقسام موجود ہیں ۔ جن میں زیادہ تر گریفائٹ (سرمہ) استعمال کیا جاتا ہے ۔ ان کے علاوہ درآمد کی ہوئی ایسی پنسلیں بھی ہیں جو نیم خود کار ہوتی ہیں اور ایک بٹن دبانے سے سرے کو باہر بڑھا دیتی ہیں ۔ پنسل ڈرائنگ کا بنیادی اوزار ہے جس کے مختلف سترہ درجے ہوتے ہیں ۔ ان درجوں کی مدد سے پنسل کی نرمی یا سختی کا اندازہ کیا جا سکتا ہے ۔ جو ڈرائنگ میں مختلف خطوط بنانے کے لیے ضروری ہے ۔ سب سے نرم اور سیاہ پنسل 6B درجے کی ہوتی ہے ۔ B کی تعداد کم ہونے کے ساتھ ساتھ پنسل کی نرمی میں بھی کمی آجاتی ہے یعنی B سلسلہ میں B درجہ کی پنسل سب سے سخت ہو گی ۔ HB اوسط درجے کی پنسل ہے جو خاکہ کشی (Sketching) کے لیے استعمال کی جاتی ہے پھر H درجہ شروع ہوتا ہے اور پنسل کا سرمہ سختی کی طرف مائل ہو جاتا ہے ۔ 6H کی پنسل سب سے سخت تصور کی جاتی ہے ۔ ٹیکنیکل ڈرائنگ میں استعمال ہونے والی پنسلیں HB اور 4H کے درمیان رہتی ہیں ۔ ہر استاد اپنی رائے کے مطابق اور کاغذ کی سطح کا خیال رکھتے ہوئے پنسل تجویز کرتا ہے ۔ آپ بھی اپنے استاد محترم سے پنسل کے انتخاب میں مدد لیں ۔

1.10 - پنسل تراشنا (Sharpening the Pencil)

یہاں یہ واضح کر دینا ضروری معلوم ہوتا ہے کہ عام پنسل تراش ڈرائنگ کی پنسل تراشنے کے لیے بے کار ثابت ہوتے ہیں ۔ ان کی بنائی ہوئی نوک مختصر ہوتی ہے اور زیادہ دیر تک نہیں چلتی ۔ چونکہ ڈرائنگ کا یہ بڑا واضح اصول ہے کہ "پنسل ہمیشہ تراشی ہوئی رکھیے" اس لیے بہت زیادہ وقت بار بار پنسل تراشنے میں صرف ہو جاتا ہے ۔ بہتر یہ ہے کہ سکول کی طرف سے ڈرائنگ روم میں پنسل تراش مشین (Draftsmen's Pencil Sharpener) مہیا کی جائے ۔ اگر ایسا ممکن نہ ہو ، تو تیز چاقو

استعمال کیا جا سکتا ہے ۔ مگر بلیڈ سے پنسل تراشنا خطرناک ہے ، پنسل کا ہمیشہ وہ سرا تراشیں جس پر پنسل کا درجہ لکھا ہوا نہ ہو ۔ تراشتے وقت سب سے پہلے سرے پر سے لکڑی کو (شکل نمبر 6a) کے مطابق علیحدہ کریں اور لمبی نوک بنائیں اس کے بعد ریگمال کے ٹکڑے یا باریک ریتی کی مدد سے سرے کو تیز نوک کی شکل میں لائیں (شکل 7) ۔ پھر کاغذ کے سرے کو صاف کریں اور معمولی گھسا کر نوک کو کام کے قابل بنائیں (شکل نمبر 6b) ۔ بعض اساتذہ چپٹی نوک (Chisel Point) کو ترجیح دیتے ہیں ۔ (شکل 6c) جو سیدھے خطوط لگانے کے لیے استعمال ہوتی ہے ۔ اسے بنانے

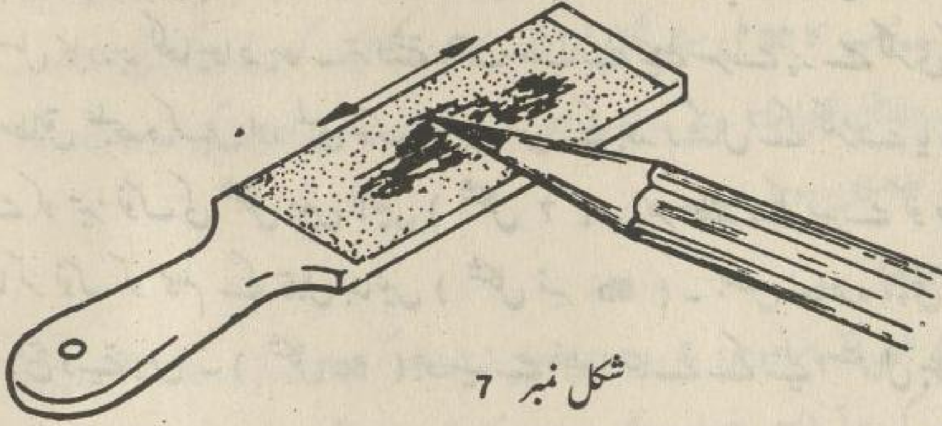


شکل نمبر 6

چپٹی نوک

کا طریقہ یہ ہے کہ سرے کو دو بالمقابل اطراف سے گھسایا جاتا ہے ۔ حتیٰ کہ وہ چھینی کے منہ کی شکل اختیار کر لیتا ہے بعد میں دونوں پہلو قدرے گھسا کر منہ کی چوڑائی کم کر دی جاتی ہے ۔ پنسل کے سرے کو اس قدر لمبا اور باریک نہ رکھیں کہ اس کے ٹوٹ جانے کا خطرہ پیدا ہو جائے ۔ ریگمال یا

ریتی کو الگ ایک لفافے میں بند رکھیں ۔ تاکہ سرے کے ذرات دوسرے سامان کو گندہ نہ کر سکیں ۔



شکل نمبر 7

1.11 - پنسل پکڑنے کا طریقہ (Method of Holding the Pencil)

پنسل کو دائیں ہاتھ کی اوپر والی تین انگلیوں میں آزادانہ طور پر پکڑنا چاہیے اور نیچے والی دونوں انگلیاں آزاد رہنی چاہیں ۔ (شکل نمبر8) ۔



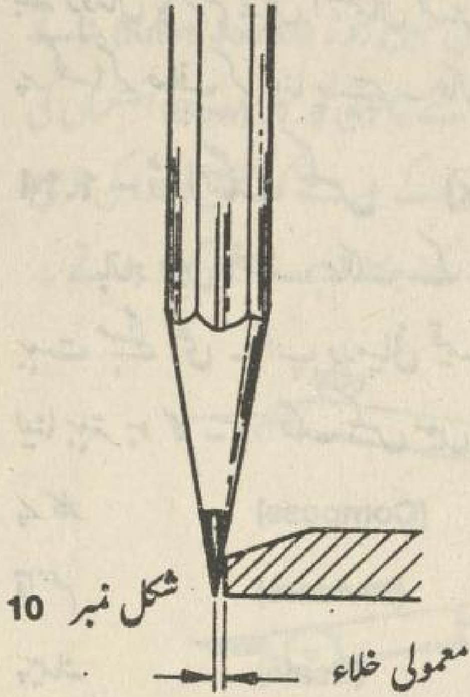
شکل نمبر 8

پنسل کی نوک اور ہاتھ کی انگلیوں کا درمیانی فاصلہ 25 ملی میٹر تک ہونا چاہیے ۔ یعنی جب پنسل ہاتھ میں پکڑی جائے تو پنسل ہاتھ کی انگلیوں سے 20 تا 25 ملی میٹر تک باہر نکلی ہونی چاہیئے ۔

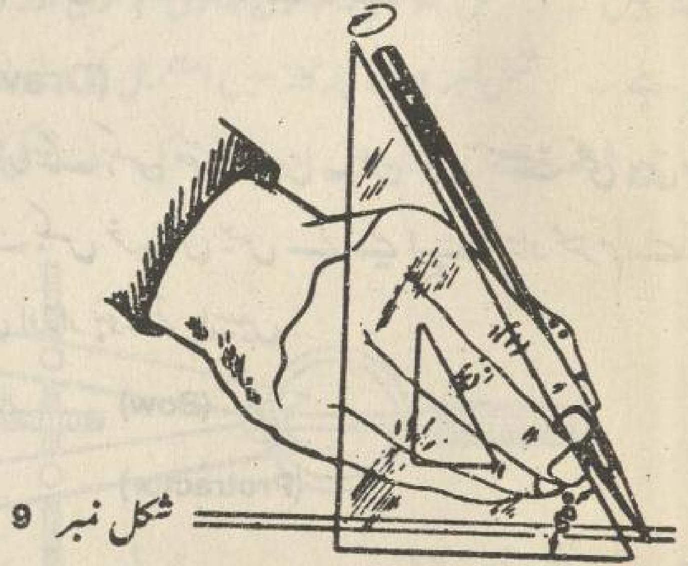
1.12 - پنسل کا استعمال (Use of Pencil)

پنسل استعمال کرنے کا بنیادی اصول یہ ہے کہ اُسے ہمیشہ تیز رکھا جائے ۔ بعض طلبا پنسل کے گھس جانے کے بعد کوشش کرتے ہیں کہ کم دباؤ سے کام چلایا جائے ۔ مگر کم دباؤ سے بننے والے خطوط ہمیشہ بھربھرے اور پھیکے ہوتے ہیں ۔ پنسل ہمیشہ جھکا کر استعمال کریں (شکل نمبر9) ۔ اور جھکاؤ

کا زاویہ 60 درجے سے 75 درجے کا رکھیں ۔ پنسل کی نوک ٹی یا سیٹ سکوئر کی دھار کے بالکل ساتھ نہیں ہونی چاہیئے بلکہ بہت معمولی سا فاصلہ چھوڑیں ۔ تاکہ دوسرے خطوط نظر آتے رہیں اور دھار گندی



شکل نمبر 10



شکل نمبر 9

نہ ہو (شکل نمبر10) ۔ پنسل کو بائیں سے دائیں طرف اور نیچے سے اوپر چلائیں اور جھکاؤ پنسل کی حرکت کی سمت رکھیں ۔ پنسل استعمال کرتے وقت اسے آہستہ آہستہ گھماتے رہیں اور دباؤ یکساں رکھیں ۔ تاکہ خطوط ایک ہی موٹائی کے لگائے جا سکیں ۔ یاد رکھیں پنسل کی کھودی ہوئی جھری کو بھرنا ممکن نہیں ۔

1.13 - ربڑ اور رومال (Rubber and Handkerchief)

ربڑ کا بے تحاشا استعمال کبھی پسند نہیں کیا گیا ۔ اس لیے آپ اس سے جس قدر بچنے کی کوشش کریں گے اُسی قدر بہتر ہو گا ۔ مگر اس کا یہ مطلب نکالنا بھی درست نہیں کہ ربڑ کسی حالت میں بھی استعمال نہ کیا جائے ۔ ربڑ غلط بنے ہوئے یا غیر ضروری اور بعض اوقات کاغذ پر اتفاقاً پڑ جانے والے داغ اور دھبے دور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ، جو نہایت ضروری عمل ہے ۔ اچھا ربڑ خریدیں ، جو سائز میں بڑا اور نرم ہو ۔ تاکہ کاغذ کو نقصان نہ پہنچا سکے ۔ ربڑ پر زیادہ دباؤ نہ ڈالیں

اور نہ ہی بے احتیاطی یا جلدی کا مظاہرہ کریں ۔ اس سے ڈرائنگ کاغذ کی سطح خراب ہو جائے گی اور آپ اسے درست نہ کر سکیں گے ۔ ربڑ کے برادے اور دوسرے ذرات کو ہاتھ سے صاف نہ کریں بلکہ رومال یا نرم برش استعمال کریں ۔ مسلسل استعمال سے ربڑ کا کنارا گندہ ہو جاتا ہے ، جسے کپڑے پر گھسا کر صاف کر لینا چاہیے ۔ تاکہ کسی اور جگہ نشان ڈالنے کا موجب نہ بنے ۔

1.14 - ڈرائنگ بکس (Drawing Box)

بازار میں مختلف ممالک کے بنے ہوئے ڈرائنگ بکس موجود ہیں ۔ ان میں سستے بھی ہیں اور بہت مہنگے بھی ۔ آپ درمیانی قیمت کا ڈرائنگ بکس خریدیں جس کے لیے اپنے اُستاد محترم سے مدد لینا بہتر ہو گا ۔ ڈرائنگ بکس میں مندرجہ ذیل اوزار ہونے چاہییں :

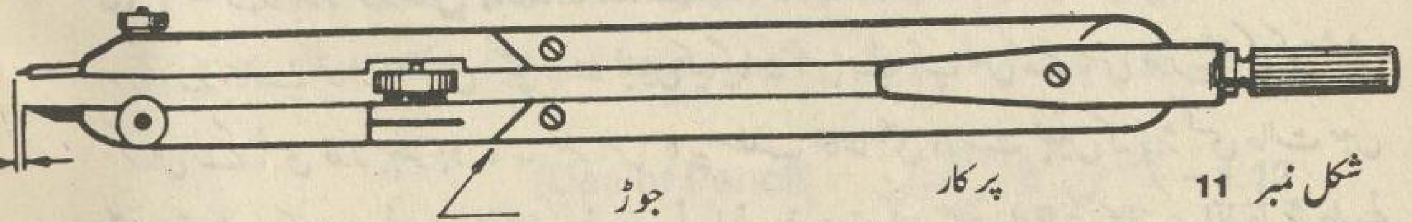
پرکار (Compass) چھوٹی پرکار (Bow)

قاسم (Dividers) پروٹریکٹر (Protractor)

پیمانہ (Scale)

1.15 - پرکار اور اس کا استعمال (Compass and its Use)

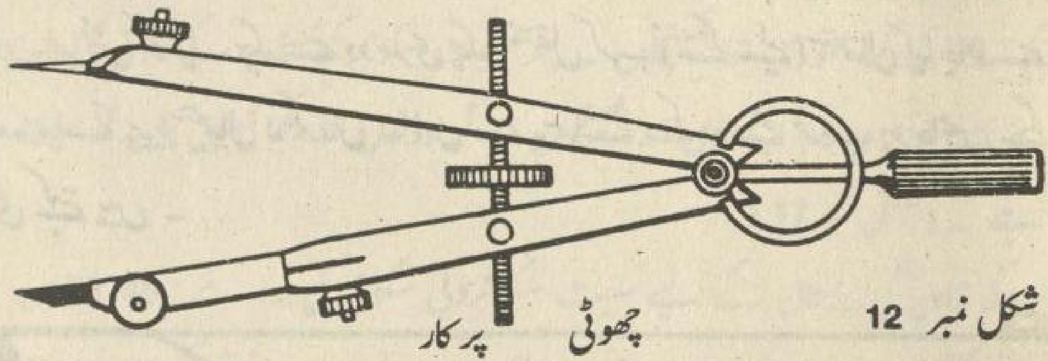
ڈرائنگ خطوط اور قوسوں کی مدد سے اُبھرتی ہے ۔ ہر قوس دائرے کا حصہ ہوتی ہے اور پرکار کی مدد سے بنائی جاتی ہے ۔ پرکار (شکل نمبر 11) واحد اوزار ہے جو سب سے زیادہ سہولت کے ساتھ دائرے بناتا ہے مگر اس کے باوجود پرکار کے استعمال کے لیے بڑی احتیاط کی ضرورت ہے ۔ قوسوں کو خطوط سے درست انداز میں ملانا اور قوسوں کی موٹائی یکساں رکھنا انتہائی مشکل کام ہے ۔ جس کے



شکل نمبر 11 پرکار

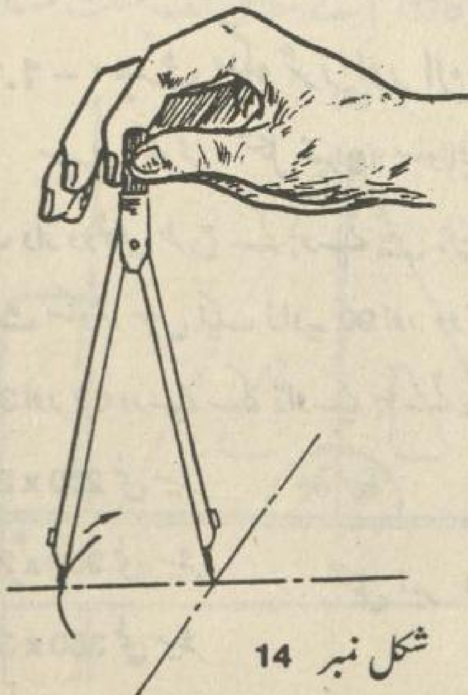
لیے مناسب احتیاط اور تجربہ ضروری ہے ۔ پرکار استعمال کرتے وقت پرکار کی سوئی اور پنسل کے سرے کو کاغذ پر تقریباً عموداً رکھیں ۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ 50 ملی میٹر نصف قطر کی قوس پرکار کی

عام حالت میں لگائی جا سکتی ہے ۔ اس سے بڑی قوس کے لیے پرکار کی ٹانگوں کو ٹیڑھا کر کے سرے اور سوئی کو عموداً کرنا پڑتا ہے ۔ جس کے لیے پرکار کی دونوں ٹانگوں میں جوڑ (Knee Joints) بنائے جاتے ہیں ۔ (شکل 11)۔ چھوٹی چھوٹی قوسوں اور دائروں کے لئے چھوٹی پرکار (Bow) استعمال کی جاتی ہے ۔ شکل نمبر 12۔ پرکار میں استعمال کرنے کے لیے پنسل کے سرے کو شکل 1.12 کی طرح ایک ہی طرف سے تراشتے ہیں اور اسے نوک بنانے کی بجائے چپٹا رکھا جاتا ہے ۔ تاکہ کند ہونے پر

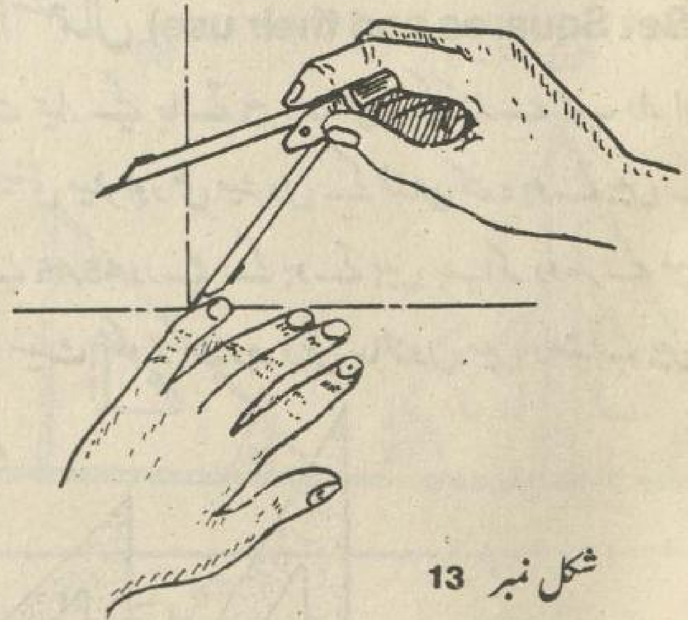


شکل نمبر 12 چھوٹی پرکار

آسانی سے تیز کیا جا سکے ۔ پرکار کے سرے کو سوئی کی نوک سے قدرے اوپر رکھیں تاکہ سوئی کاغذ



شکل نمبر 14



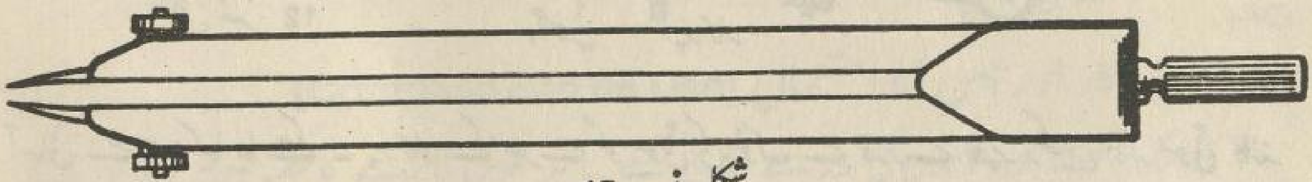
شکل نمبر 13

کے اندر داخل ہونے کے بعد بھی پرکار عمودی رہے ۔ پرکار کا سرمہ عام معیار سے کم درجے کا استعمال

کرنا چاہیے ۔ کیونکہ پرکار پر پنسل کے مساوی دباؤ ڈالنا مشکل ہوتا ہے ۔ پرکار استعمال کرتے وقت سوئی دوسرے ہاتھ کی چھنگلیا سے سہارا دے کر مرکز پر رکھیں (شکل 1.13) ۔ اور دائیں ہاتھ سے پرکار کو گھمائیں شکل نمبر 14 ۔ ایک قوس پر بار بار پنسل استعمال نہ کریں ۔ پرکار ڈھیلی ہو تو اسے پیچ کس سے سخت کر لیں ۔

1.16 - قاسم اور اس کا استعمال (Use of Divider)

قاسم شکل نمبر 15 ایک ایسی پرکار ہے جس کی دونوں ٹانگوں میں لوہے کی سوئیاں ہوتی ہیں۔ اسے پیمائش لینے اور پیمائش کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔ قاسم کو براہ راست پیمانے پر استعمال نہ کریں ۔ اس سے پیمانے کے درجے خراب ہو جائیں گے ۔ قاسم کو ڈیوائیڈر بھی کہتے ہیں ۔



شکل نمبر 15

1.17 - سیٹ سکوئرز اور ان کا استعمال (Set Squares and their use)

سیٹ سکوئر شکل نمبر 16 سلولائیڈ سے تیار کیے جاتے ہیں ۔ ان کے کنارے لاپ دار اور غیر لاپ دار دونوں طرح کے ہوتے ہیں جن پر سینٹی میٹر اور ملی میٹروں کے نشان کندہ ہوتے ہیں ۔ ایک سیٹ سکوئر میں ایک زاویہ 90 اور دو زاویے 45,45 درجے کے ہوتے ہیں جب کہ دوسرے میں 90 ، 30 اور 60 درجے کے زاویے ہوتے ہیں : سیٹ سکوئر مندرجہ ذیل سائزوں میں دستیاب ہیں ۔

200 x 250 ملی میٹر

250 x 300 ملی میٹر

300 x 350 ملی میٹر

350 x 450 ملی میٹر



شکل نمبر 16

آپ کے استعمال کے لیے 250 x 300 ملی میٹر کے سیٹ سکوئر مناسب رہیں گے ۔ سیٹ

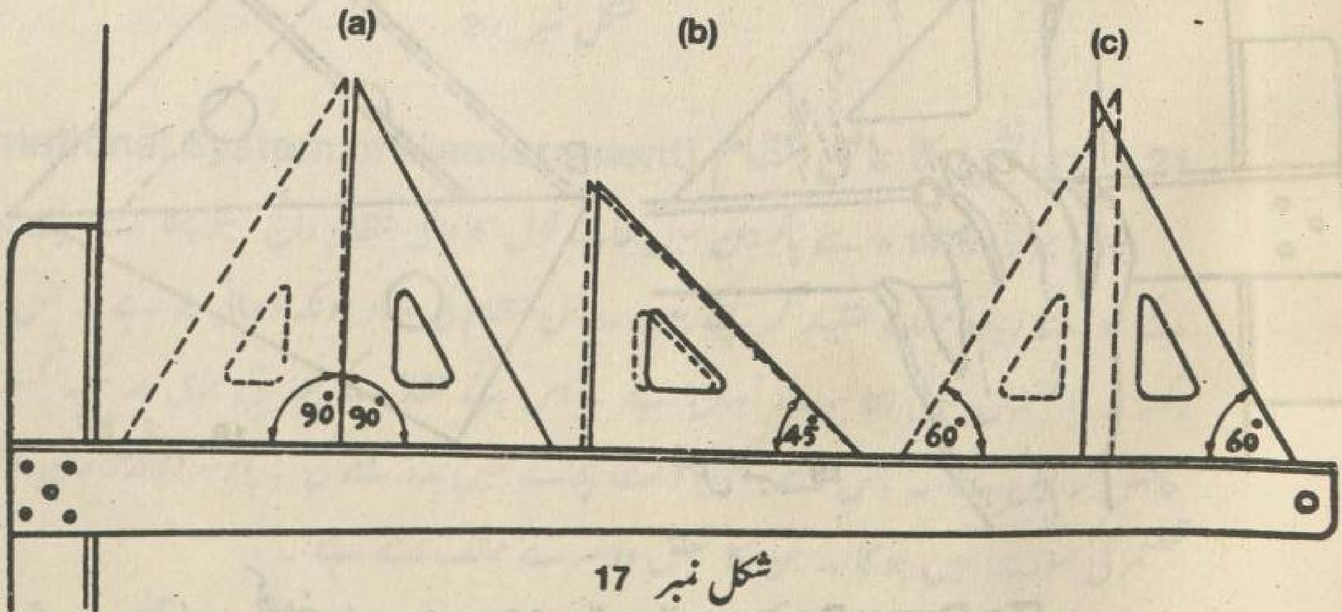
سکوئر کی مدد سے ایسے تمام زاویے بنائے جا سکتے ہیں جو 15 پر تقسیم ہو سکیں ۔ اس کے علاوہ سیٹ سکوئر سے افقی ، عمودی اور متوازی خطوط کھینچے جاتے ہیں ۔

1.18 - سیٹ سکوئر کی جانچ پڑتال (To test the set-squares)

ٹی سکوئر کی طرح سیٹ سکوئرز درست ہونا بھی ڈرائنگ کی عمدگی اور نفاست کے لیے ضروری ہے ۔ اس لیے ان کے کناروں اور زاویوں کی جانچ پڑتال کر لینی چاہیے ۔ سیٹ سکوئرز کے کناروں کی پڑتال اسی طرح کی جاتی ہے جس طرح ٹی سکوئر کی ۔ زاویہ قائمہ کی پڑتال کے لیے سیٹ سکوئر کو ٹی سکوئر کے ساتھ رکھ کر عمودی خط کھینچیں ۔ پھر سیٹ سکوئر کو کتاب کے ورق کی طرح اُلٹ کر اسی کنارے سے پہلے خط پر دوسرا عمودی خط کھینچیں ۔ اگر دونوں خط یکجا نہیں ہیں تو سیٹ سکوئر کا زاویہ قائمہ نہیں ہے ۔ (شکل نمبر 17)

°45 کے زاویہ کی پڑتال کے لیے سیٹ سکوئر دٹی سکوئر کی مدد سے °45 کا زاویہ بنائیں ۔ پھر دوسرے °45 کے زاویہ سے پہلے زاویہ پر زاویہ بنائیں ۔ دونوں میں فرق کی صورت میں کوئی ایک یا دونوں °45 کے زاویے غلط ہو سکتے ہیں ۔ (شکل 17b)

°60 کے زاویہ کی پڑتال کے لیے سیٹ سکوئر سے (شکل 17c) کے مطابق ایک مثلث مساوی



شکل نمبر 17

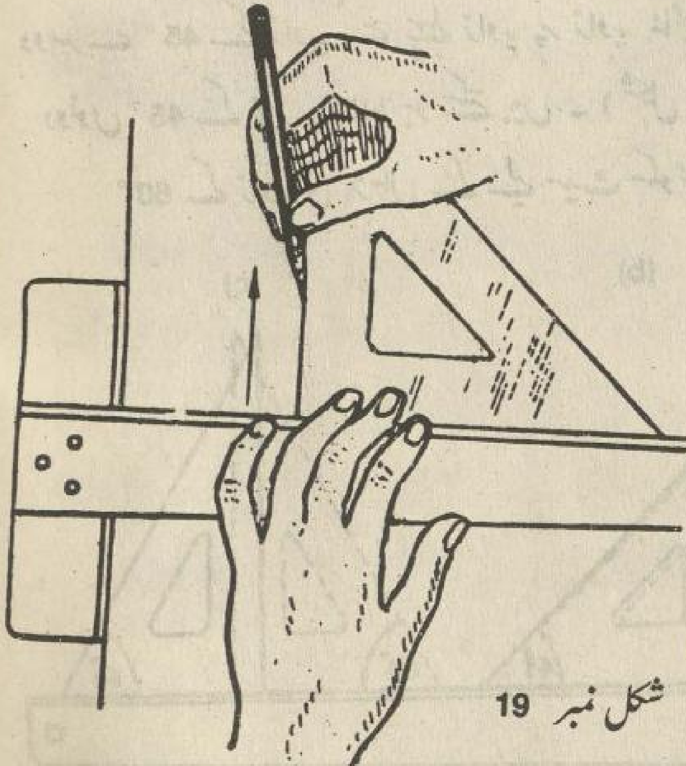
الاضلاع بنائیں ۔ اگر قاعدے پر کے دونوں اضلاع کی لمبائی برابر ہو تو سیٹ سکوئر کا °60 کا زاویہ

درست ہے ۔

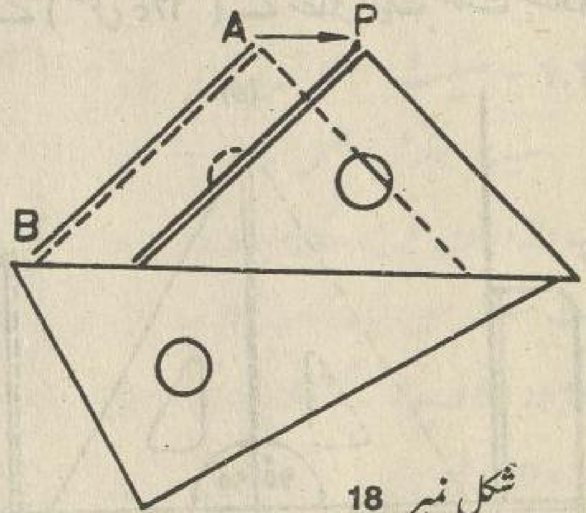
عام طور پر سیٹ سکوئرز پلاسٹک کے بنے ہوئے استعمال کیے جاتے ہیں جن کی نوک ہلکی سی ٹھوکر سے بھی خراب ہو سکتی ہے اس لیے ان کو استعمال کے بعد چمڑے کے بنے ہوئے کیس میں رکھیے ۔

1.19 - متوازی خطوط کھینچنا (شکل نمبر 18) (To Draw Parallel Lines)

معلومہ خط پر سیٹ سکوئر (Set-Square) کا کنارا رکھیں اور دوسرے کنارے کے ساتھ ٹی سکوئر کی دھار یا دوسرے سیٹ سکوئر کا لمبا کنارا شکل نمبر 18 کے مطابق جوڑیں ۔ اب دوسرے سیٹ سکوئر یا ٹی سکوئر کو مضبوطی سے تھام لیں ، اور پہلے سیٹ سکوئر کو اس سمت حرکت دیں جس طرف متوازی خط کھینچنا مطلوب ہو ۔ مطلوبہ نقطہ P پر کنارا سیدھا کر کے خط کھینچیں ۔ خط کھینچنے سے پہلے تسلی کر لیں کہ سیٹ سکوئر کا کنارا دوسرے سیٹ سکوئر کے ساتھ اچھی طرح ملا ہوا ہو ۔



شکل نمبر 19



شکل نمبر 18

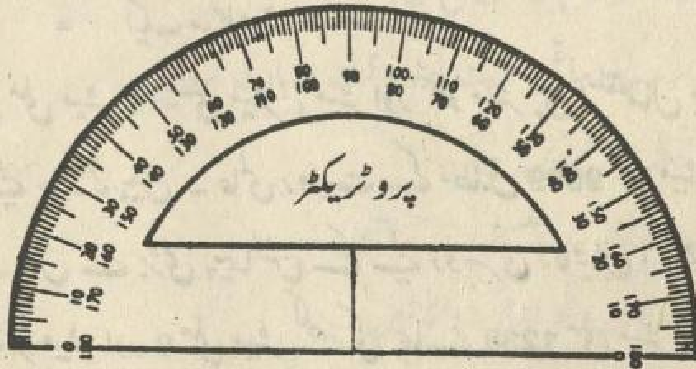
عمودی خطوط کھینچنا (To Draw Perpendicular Lines)

عمودی خطوط کو سیٹ سکوئر اور ٹی سے لگائیں (شکل نمبر 19) افقی خطوط کے لیے صرف ٹی

استعمال کریں ۔ عمودی خطوط نیچے سے اوپر کو اور افقی خطوط بائیں سے دائیں کو لگائیں ۔

1.20 - پروٹریکٹر (Protractor)

پروٹریکٹر کو عام بول چال میں ڈی بھی کہتے ہیں کیونکہ اس کی شکل انگریزی حرف D کی طرح ہوتی ہے (شکل نمبر 20) پروٹریکٹر سلولائیڈ سے تیار کیا جاتا ہے اور زاویئے بنانے اور ناپنے کے کام آتا ہے ۔ بازار سے دائرہ نما پروٹریکٹر بھی مل جاتا ہے جس پر 360 درجے ہوتے ہیں جبکہ D شکل کے پروٹریکٹر پر 180 درجے ہوتے ہیں ۔ مشق کے لئے °15 ، °45 ، °70 ، °80 ، °90 ، °150 ، 170 درجے کا زاویہ بذریعہ پروٹریکٹر بنائیں ۔



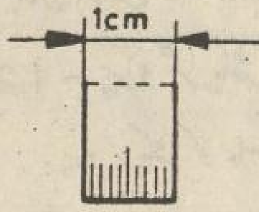
شکل نمبر 20

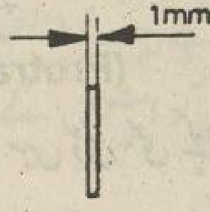
1.21 پیمائش کا عالمی نظام (International System of Measurement)

یکم جولائی 1976ء سے پاکستان میں ماپ تول کا عالمی نظام رائج ہو چکا ہے جسے اب تک دنیا کے سو سے زیادہ ممالک اختیار کر چکے ہیں ۔ اس نظام کی بنیاد چونکہ دھائی پر ہے ۔ اس لیے اسے یاد رکھنا اور استعمال میں لانا بہت آسان ہے ۔ اس کے نفاذ کے بعد ہم بڑی حد تک کسور سے نجات حاصل کر لیں گے ۔ جس سے قیمتی وقت بچانے میں مدد ملے گی ۔ دوسرا فائدہ عالمی تجارت اور فنی تعلیم کی صورت میں ہوگا ۔ جن کا تعلق دوسرے ممالک سے ہے ۔

عالمی نظام میں پیمائش کی بنیادی اکائی میٹر ہے ۔ جو تقریباً 39.37 انچ کے برابر ہوتا ہے ۔

دوسری اکائیاں مندرجہ ذیل ہیں ۔





شکل نمبر 21

1 ملی میٹر	=	.001 میٹر
10 ملی میٹر	=	ایک سینٹی میٹر
10 سینٹی میٹر	=	ایک ڈیسی میٹر
10 ڈیسی میٹر	=	ایک میٹر
10 میٹر	=	ایک ڈیکا میٹر
10 ڈیکامیٹر	=	ایک ہیکٹو میٹر
10 ہیکٹو میٹر	=	ایک کلو میٹر
1000 کلو میٹر	=	ایک میگامیٹر

عام بول چال میں ملی میٹر ، سینٹی میٹر ، میٹر اور کلو میٹر ہی استعمال ہوتے ہیں مگر ڈرائنگ میں صرف ملی میٹر استعمال کیے جاتے ہیں ۔ عالمی روایت کے مطابق 9999 ملی میٹر تک کی پیمائش ملی میٹر میں ظاہر کی جاتی ہے ۔ اس سے بڑی پیمائش کے لیے دوسری اکائیاں استعمال کی جاتی ہیں ۔ چنانچہ 1 میٹر ، 2 ڈیسی میٹر ، 3 سینٹر میٹر اور 8 ملی میٹر لکھنے کی بجائے 1238 ملی میٹر لکھا جاتا ہے ۔

1.22 پیمانے (Scales)

بازار میں مختلف سائز اور اقسام کے پیمانے دستیاب ہیں ۔ اعلیٰ قسم کے پیمانے سلولائیڈ کے بنے ہوتے ہیں جو شفاف ہونے کی وجہ سے زیادہ پسند کیے جاتے ہیں ۔ پیمانوں کے کناروں پر لاپ کاٹی جاتی ہے ۔ تاکہ پیمائشی درجے کاغذ کی سطح کے زیادہ سے زیادہ قریب ہو سکیں ۔ پیمانہ عام طور پر پیمائش لینے یا ناپنے کے کام آتا ہے ۔ کچھ پیمانے ایسے بھی بنائے جاتے ہیں جو چھوٹی پیمائشوں کو بڑی اور بڑی کو چھوٹی ظاہر کرتے ہیں ۔ ان میں سے بعض چونکہ گتے سے بنائے جاتے ہیں ۔ اس لیے انہیں اسکیل کارڈ کہا جاتا ہے ۔

چھوٹی پیمائشوں کو بڑا ظاہر کرنے کے لیے مندرجہ ذیل نسبتیں استعمال کی جاتی ہیں ۔

200 : 1 ، 100 : 1 ، 50 : 1 ، 20 : 1 ، 10 : 1 ، 5 : 1 ، 2.5 : 1

بڑی پیمائشوں کو چھوٹا ظاہر کرنے کے لئے سکول کی سطح تک عام طور پر یہ نسبتیں استعمال کی جاتی ہیں ۔ 1:2, 1:5, 1:10

اگر کسی مجسم کی ڈرائنگ پوری پیمائشوں میں تیار کی گئی ہو تو اس پر "فل سائز" 1:1 کے اعداد درج کیے جاتے ہیں ورنہ کم و بیش کرنے والے پیمانے کی نسبت درج ہوتی ہے ۔ مندرجہ بالا نسبتوں کے مطابق اعشاری سکیل کارڈز بازار میں دستیاب ہیں جن کے استعمال سے خاطر خواہ تیزی اور نفاست پیدا کی جا سکتی ہے ۔

1.23 ممنوعات (Restrictions)

1 - اوزاروں کو صاف کیے بغیر کام شروع نہ کریں ۔

2 - کسی اوزار کو غلط استعمال کر کے دماغی قوت اور وقت برباد نہ کریں ۔

3 - ٹی سکوئر کو بطور ہتھوڑا استعمال نہ کریں ۔

4 - ڈرائنگ بورڈ یا کسی دوسرے اوزار پر پنسل نہ تراشیں ۔

5 - ڈرائنگ بورڈ پر غیر ضروری اوزاروں کا انبار نہ لگائیں ۔

6 - اسکیل کارڈ کو پیمانے کی جگہ استعمال نہ کریں ۔

7 - ٹی کا نچلا کنارہ خطوط کھینچنے کے لیے استعمال نہ کریں ۔

8 - کاغذ کاٹنے کے لیے ٹی بطور سہارا استعمال نہ کریں ۔

9 - پنسل کا سرمنہ میں نہ ڈالیں اور نہ ہی اسے کان میں داخل کریں ۔

10 - پرکار کے جوڑ اور قبضوں کو تیل نہ دیں ۔

11 - قاسم کو کاغذ میں سوراخ کرنے یا پن نکالنے کے لیے استعمال نہ کریں ۔

12 - ڈرائنگ کاغذ کسی بھی حالت میں تہہ نہ کریں ۔

13 - پرکار ڈھیلی حالت میں استعمال نہ کریں ۔

14 - ڈرائنگ بورڈ کی سطح پر کوئی گہرا نشان نہ پڑنے دیں ۔

باب نمبر 2

جیومیٹریکل ڈرائنگ (Geometrical Drawing)

2.1 جیومیٹریکل ڈرائنگ: تین الفاظ کا مرکب ہے جیو (Geo) میٹریا (Metria) اور ڈرائنگ (Drawing) جیو کے معنی زمین ، میٹریا کے معنی ماپنا اور ڈرائنگ کے معنی خاکہ بنانا کے ہیں۔ پس زمین اور اس کے مختلف حصوں کی سہ طرفی اور سطحی اشکال بذریعہ اوزار بنانے اور ناپنے کے علم کو جیومیٹریکل ڈرائنگ کہتے ہیں ۔

جیومیٹریکل ڈرائنگ کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔

1 - تھیورٹیکل جیومیٹری

2 - پریکٹیکل جیومیٹری

1 - تھیوریٹیکل جیومیٹری (Theoretical Geometry)

اس میں مضمون کے مسلّمہ اصولوں اور سچائیوں کا ذکر ہوتا ہے جن کے ذریعے شکل یا اس کے حصّے کا صحیح یا غلط ، چھوٹا یا بڑا یا باہم برابر ہونا ثابت کیا جاتا ہے ۔

2 - پریکٹیکل جیومیٹری (Practical Geometry)

اس میں مضمون کے اصولوں کو عملی طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور ازاروں کے ساتھ واضح اشکال کھینچ کر دکھائی جاتی ہیں ۔ پریکٹیکل جیومیٹری کی دو اقسام ہیں ۔

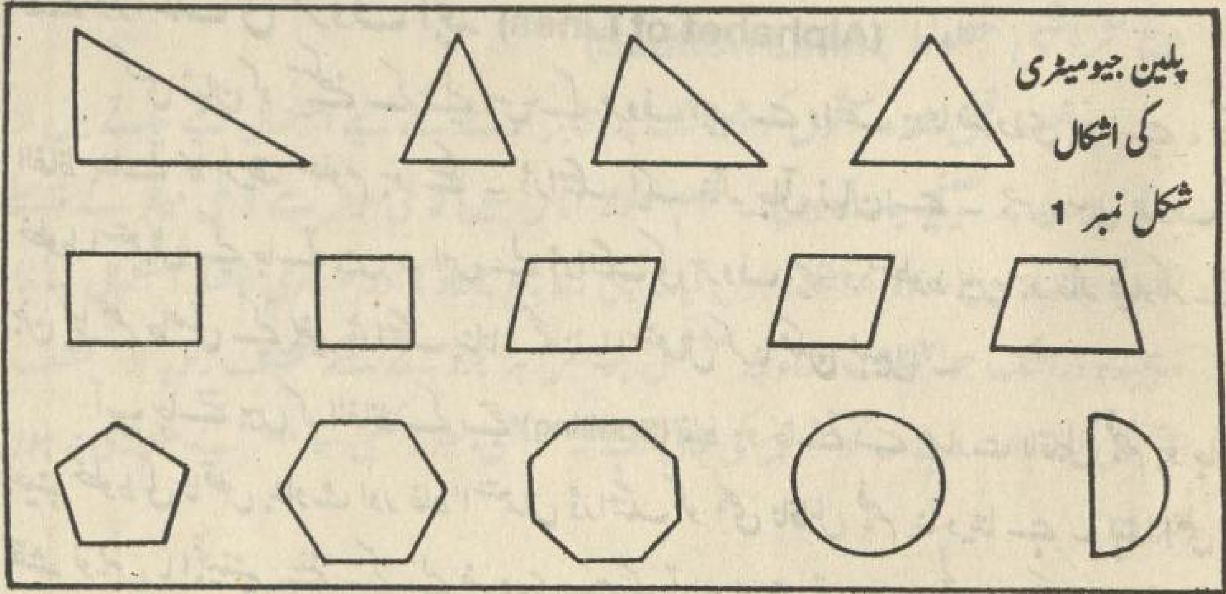
(i) پلین جیومیٹری

(ii) سالڈ جیومیٹری

(i) پلین جیومیٹری (Plane Geometry)

ہموار سطح پر پرکار اور پیمانہ کی مدد سے لمبائی اور چوڑائی میں اشکال بنانے اور ناپنے کے علم کو

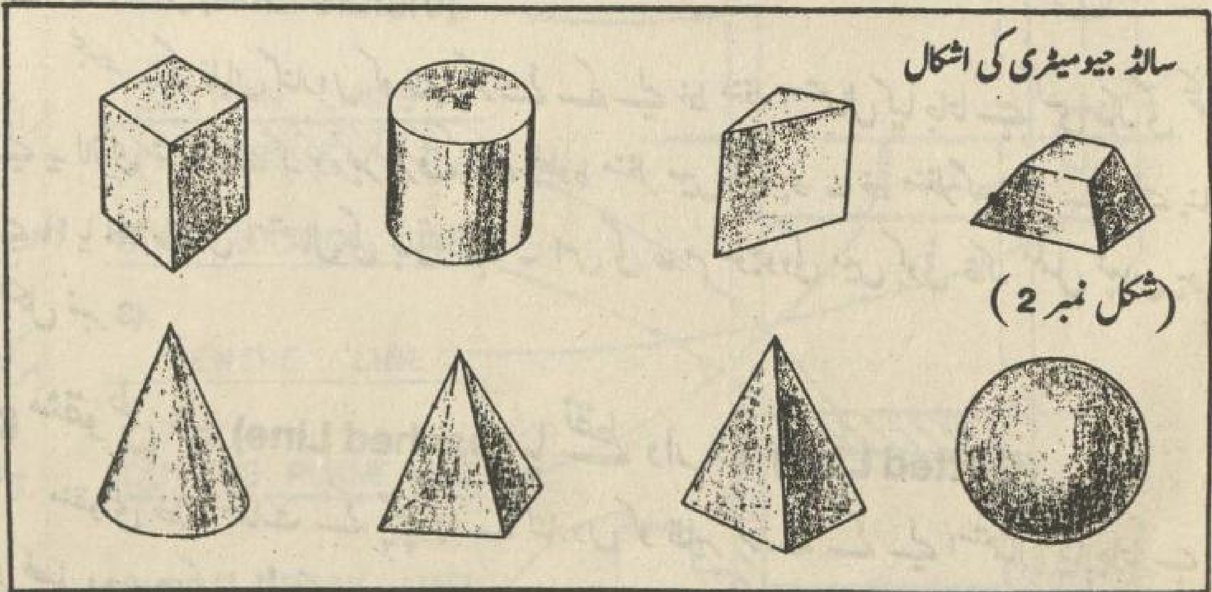
پلین جیومیٹری کہتے ہیں ۔ اس میں دائرہ ، مثلث ، چوکور اور کثیر الاضلاع وغیرہ شامل ہوتی ہیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 1 سے ظاہر ہے۔



شکل نمبر 1

(ii) سالڈ جیومیٹری (Solid Geometry)

لمبائی ، چوڑائی اور اونچائی میں زمین اور اس کے مختلف حصّوں کی اشکال بنانے اور ناپنے کے علم



(شکل نمبر 2)

کو سالڈ جیومیٹری کہتے ہیں ۔ اس میں منشور ۔ مخروط اور متفرق اشکال شامل ہوتی ہیں ۔ مثلاً ۔ منشور مربع ۔ منشور مثلث ۔ منشور مسدس ۔ مخروط مربع ۔ مخروط مثلث ۔ مخروط مسدس مخروط مثمن اور استوانہ ۔ کرّہ۔ کون وغیرہ وغیرہ ۔ جیسا کہ شکل نمبر 2 سے ظاہر ہے۔

پلین جیومیٹری (Plane Geometry)

2.2 ڈرائنگ کی حروف ابجد (Alphabet of Lines)

کسی زبان کو سیکھنے کے لیے اس کے حروف ابجد سے واقف ہونا ضروری ہوتا ہے، تاکہ مختلف الفاظ بنانے کا طریقہ معلوم ہو سکے۔ ڈرائنگ ایک خاکہ جاتی زبان ہے۔ جس میں حروف کی بجائے خطوط استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس لیے ڈرائنگ کی حروف ابجد وہ خطوط ہیں جو خاکہ تیار کرتے ہیں اور جن کا علم حاصل کیے بغیر ڈرائنگ بنانا سمجھنا یا استعمال کرنا ممکن نہیں۔

آپ جانتے ہیں کہ الفاظ کے ہجے (Spelling) غلط ہو جانے سے عبارت ناقابل فہم ہو جاتی ہے۔ بعینہٖ خطوط کی ناقص بناوٹ اور غلط استعمال ڈرائنگ کو بھی ناقابل فہم بنا دیتا ہے۔ لہٰذا اعلیٰ درجے کا نقشہ نویس یا انجینئیر بننے کے لیے ضروری ہے کہ آپ پوری توجہ اور دلچسپی کے ساتھ خطوط اور ان کا استعمال ذہن نشین کریں۔

(1) خط منظر (Visible Line)

مجسم کے نمایاں کناروں کو ظاہر کرنے کے لیے خط منظر استعمال کیا جاتا ہے کسی خاکہ کی تکمیل کے لیے یہ لازمی شرط ہے کہ وہ ہر طرف سے خطوط منظر میں گھرا ہو۔ خط منظر گہرا خط ہے جسے بنانے کے لیے H یا 2H پنسل استعمال کی جاتی ہے۔ اس کی عدم موجودگی میں کوئی خاکہ مکمل نہیں ہو سکتا۔ (شکل نمبر 3)

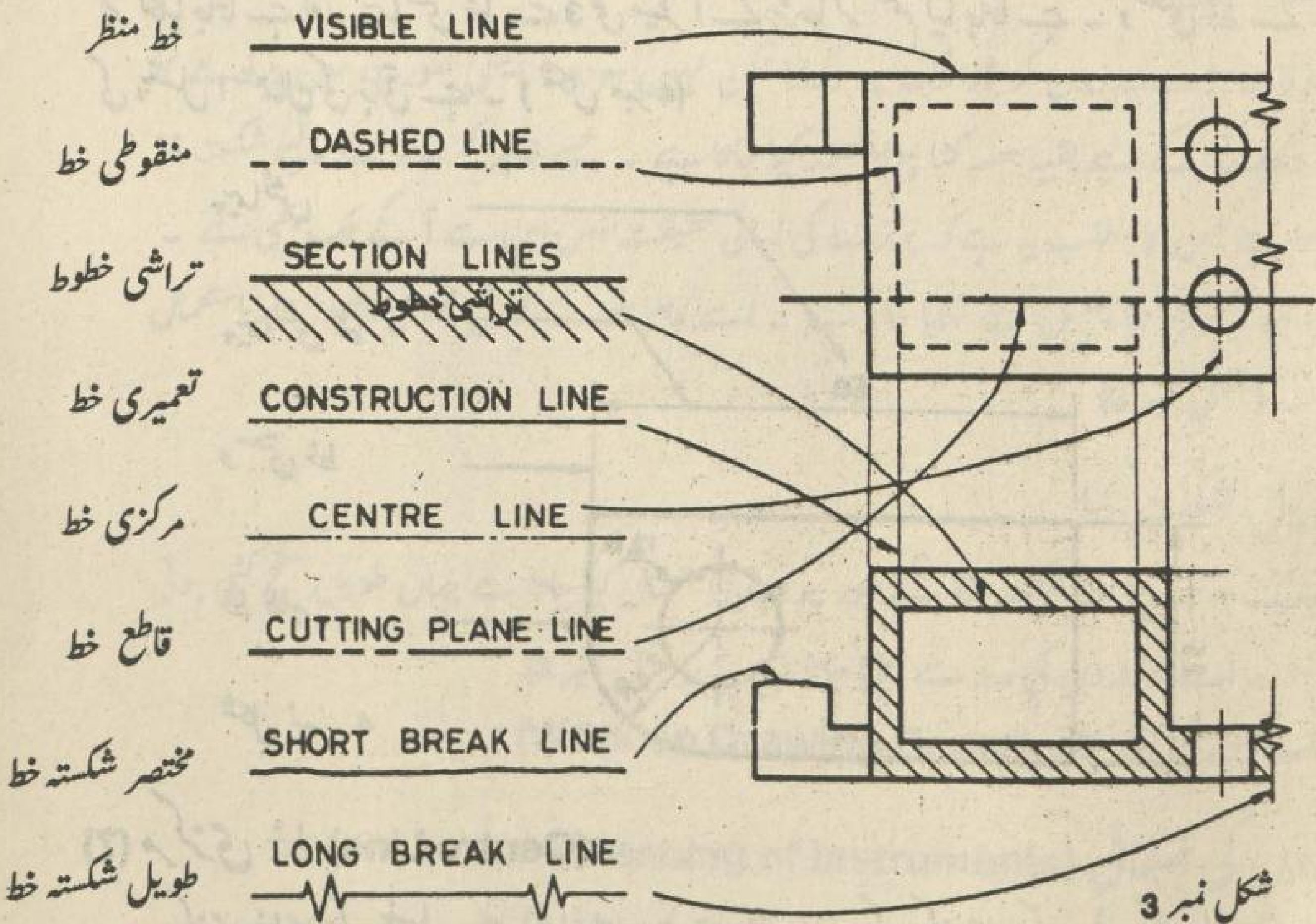
(2) منقوطی خط (Dashed Line) یا نقطے دار خط (Dotted Line)

منقوطی خط مجسمات کے چھپے ہوئے کناروں کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے فصلے (Dash) کی لمبائی ایک سے دو ملی میٹر ہوتی ہے جب کہ دو فصلوں کا درمیانی فاصلہ بھی ایک سے دو ملی میٹر رکھا جاتا ہے۔ یہ درمیانے درجے کا گہرا خط ہے جو 2H یا 3H کی پنسل سے بنایا گیا ہے۔ فصلے اور ان کا درمیانی فاصلہ ڈرائنگ کے حساب سے چھوٹا بڑا کیا جا سکتا ہے۔ (شکل نمبر 3)

نوٹ :۔ اس قسم کے تمام خطوط میں فصلوں اور اُن کے درمیانی فاصلوں کی لمبائی صرف اندازے سے مقرر کی جاتی ہے ۔

(3) تراشی خطوط (Section Lines)

یہ خطوط قطع شدہ سطحوں کو ڈرائنگ پر ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں اور 45 درجے کے زاویے پر کھینچے جاتے ہیں ۔ تمام خطوط آپس میں 2 ملی میٹر سے 3 ملی میٹر کے فاصلے پر متوازی لگائے جاتے ہیں سادہ ڈرائنگ میں ایک ہی زاویہ (جھکاؤ) اور مساوی فاصلہ استعمال کیا جاتا ہے لیکن پیچیدہ ڈرائنگ جو مختلف اجزاء پر مشتمل ہو میں ہر جزو کے لئے مختلف زاویہ اور مختلف فاصلہ استعمال کیا جاتا ہے ۔ کوشش کی جاتی ہے کہ تراشی خطوط کسی خط منظر کے متوازی نہ ہوں ۔ (شکل نمبر 3)



شکل نمبر 3

(4) تعمیری خط (Construction Line)

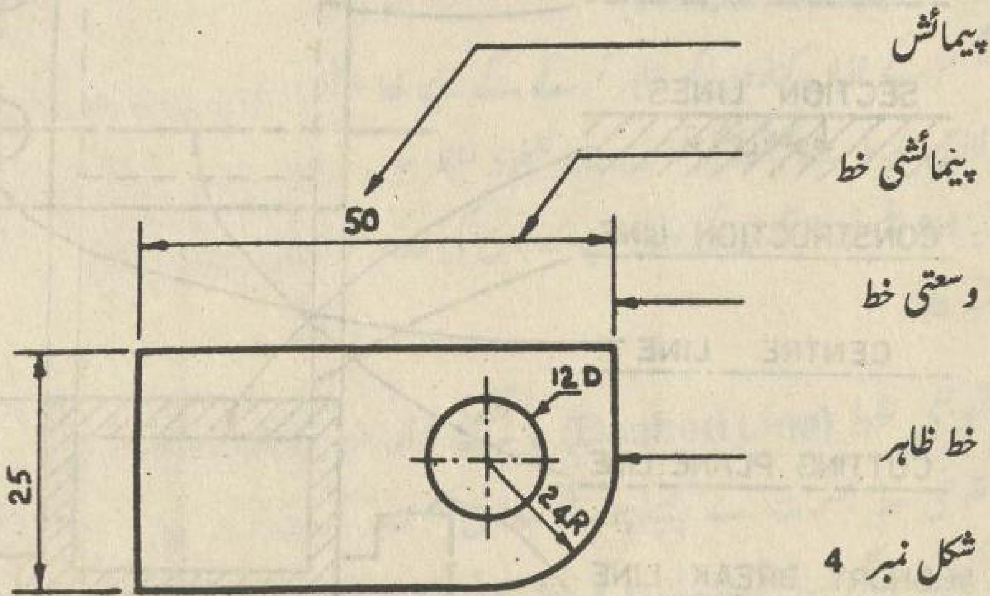
تعمیری خط جیومیٹری میں بطور عملی خط اور ٹیکنیکل ڈرائنگ میں خطوط ظلی (پروجیکٹرز) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے ۔ یہ بہت باریک یعنی تراشی خط سے بھی قدرے ہلکا ہے ۔ اسے بنانے کے لیے 3H یا 4H کی پنسل استعمال کی جاتی ہے ۔ (شکل نمبر 3)

(5) پیمائشی خط (Dimension Line)

خط منظر سے تقریباً 10 ملی میٹر دور ہوتا ہے ۔ ایک سطح سے دوسری سطح تک کے فاصلے کو ظاہر کرنے کے لیے لگایا جاتا ہے ۔ اس کو لگانے کے لیے 3H کی پنسل استعمال کرنی چاہیے ۔ (شکل نمبر 4)

(6) وسعتی خط (Extension Line)

وسعتی خط ، خط منظر کی حدود کو متعین کرتا ہے ہمیشہ خط منظر سے ایک یا دو ملی میٹر فاصلہ چھوڑ کر لگایا جاتا ہے اور پیمائشی خط سے 3 ملی میٹر آگے بڑھا کر ختم کیا جاتا ہے ۔ وسعتی خط کے لیے 3H کی پنسل استعمال کی جاتی ہے ۔ (شکل نمبر 4)



شکل نمبر 4

(7) مرکزی خط (Centre Line)

مرکزی خط 3H کی پنسل سے لگایا جاتا ہے جو دائروں کے مرکز ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتا

ہے لمبے فصلے (Dash) کی لمبائی تقریباً 10 سے 20 ملی میٹر اور چھوٹے فصلے کی لمبائی 1 سے 2 ملی میٹر رکھی جاتی ہے ۔ درمیانی خلا تقریباً ایک سے دو ملی میٹر کے برابر ہوتا ہے ۔ یہ خطوط دائروں یا بعض صورتوں میں خاکوں سے 2 سے 5 ملی میٹر باہر بڑھا دیے جاتے ہیں ۔ (شکل نمبر 3)

(8) قاطع خط (Cutting Plane Line)

یہ گہرا خط H کی پنسل سے لگایا جاتا ہے ۔ بڑا فصلہ (Dash) 20 ملی میٹر اور چھوٹے فصلے چار چار ملی میٹر کے بنائے جاتے ہیں ۔ جبکہ درمیانی خلا 2 ملی میٹر رکھا جاتا ہے ۔ اسے تراش کی جگہ اور سمت ظاہر کرنے کے لیے لگایا جاتا ہے ۔ (شکل 3)

(9) شکستہ خطوط (Break Lines)

(الف) مختصر شکستہ

بعض اوقات بڑے پرزوں کو ڈرائنگ پر دکھانا ممکن نہیں ہوتا ۔ ایسی صورت میں پرزے کا ضروری حصہ دکھانے کے لیے بقیہ حصہ کٹا ہوا تصور کیا جاتا ہے ۔ جسے ظاہر کرنے کے لیے شکستہ خط استعمال کیا جاتا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ پرزے کی لمبائی حقیقت میں اس سے آگے تک بھی ہے ۔ شکستہ خط گہرا خط ہے جو H پنسل سے لگایا جاتا ہے ۔ اسے عام طور پر چھوٹی چھوٹی جگہوں پر استعمال کیا جاتا ہے ۔ (شکل نمبر 3)

(ب) طویل شکستہ خط

یہ خط باریک ہوتا ہے اور شکستہ خط کے طور پر وہاں استعمال کیا جاتا ہے جہاں طویل سطح کٹی ہوئی دکھانا مقصود ہو ۔ اسے اوزاروں کی مدد سے بنایا جاتا ہے ۔ (شکل نمبر 3)

2.3 ڈرائنگ بورڈ پر کام (Work on Drawing Board)

1 - اوزاروں کی صفائی (Cleaning of Instruments)

کام شروع کرنے سے پہلے تمام اوزاروں اور سامان کی صفائی کر لینی چاہیے ۔ اوزاروں میں

ڈیسک اور سٹول بھی شامل ہیں ۔ صفائی کے لیے آپ کے پاس علیحدہ جھاڑن ہونا چاہیے ۔ ڈرائنگ کاغذ پر استعمال ہونے والے رومال کو صفائی کے لیے استعمال کرنا درست نہیں ۔

2 - کاغذ کو ڈرائنگ بورڈ پر نصب کرنا

(How to fix the Paper on the Drawing Board)

کاغذ کو ڈرائنگ بورڈ پر نصب کرتے وقت اسے بورڈ کے اوپر اور بائیں کنارے کے قریب رکھیں ۔ کاغذ کا بالائی کنارہ افقی حالت میں اسطرح لائیں کہ ٹی کی دھار اور کاغذ کا کنارہ ایک ہی سیدھ میں ہوں ۔ اب کاغذ پر دائیں ہاتھ کی پانچوں انگلیاں پھیلا کر اس طرح دبائے رکھیں کہ کاغذ ساکن رہے ۔ بائیں ہاتھ سے ٹی کو نیچے لائیں جب کاغذ کے اوپر کے دونوں کونے ننگے ہو جائیں تو ٹی دبا کر کاغذ تھام لیں اور دونوں کونوں پر ٹیپ کے ٹکرے لگا دیں ۔ ٹی کو اٹھا کر ایک طرف رکھ دیں اور ہتھیلی سے کاغذ کو وتری کھچاؤ دیں ۔ اور تیسرے کونے پر ٹیپ لگائیں اسی طرح چوتھے کونے پر ٹیپ لگائیں ۔ یہ سارا کام اسطرح سے انجام پانا چاہیے کہ کاغذ میں شکن یا ڈھیلا پن پیدا نہ ہو اور نہ ہی لمبے کنارے غیر افقی رہیں ۔ (شکل نمبر 5)

ٹیپ
حاشیہ
کاغذ
ڈرائنگ
نام کی تختی

شکل نمبر 5

3 - حاشیہ اور نام کی تختی بنانا (Boundary Line and Name Plate)

ڈرائنگ کاغذ پر نام کی تختی بنانے کے بے شمار طریقے ہیں ۔ جن میں سے بعض بڑے تفصیلی ہیں ۔ آپ کے لیے شکل نمبر 6 میں دیا ہوا نمونہ بنالینا ہی کافی ہے ۔ نام کی تختی کاغذ کے نیچے دائیں کونے میں بنائی جاتی ہے ۔ اس میں نام ، کلاس ، ڈرائنگ نمبر اور تاریخ درج کی جاتی ہے ۔ اس کے علاوہ ڈرائنگ شیٹ پر بنائی گئی ڈرائنگ کا نام (Name of Pictorial View) درج کیا جاتا ہے ۔

طریقہ کار :

ڈرائنگ بورڈ پر کاغذ نصب کرنے کے بعد اس کے چاروں طرف 20 ملی میٹر کا حاشیہ لگائیں ۔ کاغذ کے نیچے دائیں کونے میں 30x100 ملی میٹر کی مستطیل بنائیں اور نیچے دیئے گئے طریقے کے مطابق اس کی تقسیم کریں ۔ مستطیل کے بائیں جانب 11 ملی میٹر کی مستطیل کاغذ کے بائیں حاشیے کے کنارے تک لگائیں اور اس کے درمیان میں ڈرائنگ کا نام درج کریں ۔ جیساکہ شکل نمبر 6 سے ظاہر ہے ۔

30 70

نام کی تختی

30

2

7

NAME	SAJID ALI	
CLASS	IX.A	R.NO. 12
DRG.NO.	5	
DATE	JANUARY 18,1979.	

TITLE.

2

5

شکل نمبر 6

8-2.4 حروف نویسی (Lettering)

حروف نویسی جیومیٹریکل اینڈ ٹیکنیکل ڈرائنگ کا لازمی حصہ ہے ۔ جس کا اولین مقصد ڈرائنگ کو قابل فہم اور مکمل بنانا ہے ۔ تاکہ آپ اور دوسرے لوگ اسے آسانی سے پڑھ اور سمجھ سکیں ۔ چنانچہ حروف نویسی کی لازمی شرط یہ ہے کہ وہ بامعنی ہو اور پڑھی جاسکے ۔ لکھنے میں آسان ہو ۔ حروف

نویسی ڈرائنگ کا زیور ہے ۔ بشرطیکہ سلیقے اور احتیاط کے ساتھ کی گئی ہو ۔ ورنہ یہی زیور ڈرائنگ کو بد صورت بنانے کا موجب ہو گا ۔ ذیل میں کچھ اصول دیئے جا رہے ہیں جو اچھی حروف نویسی کے لیے مدد گار ثابت ہوں گے ۔

1 - حروف کی بناوٹ کا بغور مطالعہ کریں اور ان کے تناسب کو ہمیشہ ذہن میں رکھیں ۔

2 - پنسل کی حرکات کا مطالعہ کریں اور مشق کے ذریعے انہیں پختہ کریں ۔

3 - حروف کے درمیان مناسب فاصلہ چھوڑیں ۔

4 - حروف کا سائز درست رکھیں ۔

5 - پنسل کو آزادانہ مگر احتیاط سے حرکت دیں ۔

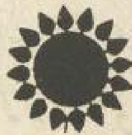
6 - حروف نویسی کے لیے پنسل کی تیز نوک کو تھوڑا سا گھسا کر گول کر لیں تاکہ حروف مناسب موٹائی کے لکھے جا سکیں ۔

7 - پنسل کو ہمیشہ ہاتھ کے فطری دباؤ سے حرکت دیں ۔

8 - ایک ہی حرف پر بار بار پنسل استعمال نہ کریں ۔ اس سے بد صورتی پیدا ہوتی ہے ۔

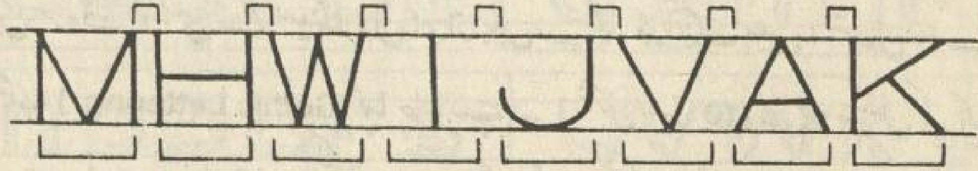
1 - امدادی خطوط (Guide Lines)

اچھی حروف نویسی کے لیے امدادی خطوط لگانا بہت ضروری ہے اور بڑے سے بڑا فن کار بھی ان کے بغیر دقت محسوس کرتا ہے ۔ اردو اور انگریزی دونوں زبانوں میں امدادی خطوط حروف کے سائز کو متعین کرتے ہیں ۔ لہٰذا ہم جس سائز کے حروف بنانا چاہیں گے ۔ امدادی خطوط کا درمیانی فاصلہ اسی قدر رکھیں گے ۔ ٹیکنیکل ڈرائنگ میں سرخیاں (Title) 6 سے 10 ملی میٹر کے امدادی خطوط میں اور چھوٹی چھوٹی تفصیلات اور پیمائشیں 3 سے 5 ملی میٹر کے امدادی خطوط میں لکھی جاتی ہیں ۔ امدادی خطوط پوری ڈرائنگ میں سب سے ہلکے اور باریک ہونے چاہئیں جن کے لیے 4H کی پنسل استعمال کی جاتی ہے ۔

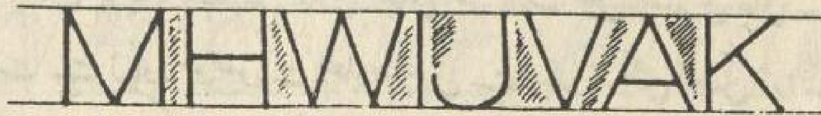


2- حروف کی چوڑائی اور اونچائی میں نسبت
(Ratio Between Width and Height)

اگر تمام حروف کی لمبائی اور چوڑائی برابر رکھی جائے تو کچھ حروف غیر فطری حالت میں نظر آئیں گے ۔ مثلاً شکل نمبر 7 میں تمام حروف ایک ہی چوڑائی اور اونچائی کے ہیں ۔ مگر وہ دیکھنے میں متناسب نہیں ۔ H اور J بڑے پھیلے ہوئے معلوم ہوتے ہیں جب کہ W دبا ہوا نظر آ رہا ہے ۔ A اور V کسی حد تک درست ہیں ۔ یہی کیفیت درمیانی فاصلے کی ہے جو اگرچہ سب میں برابر رکھا گیا ہے ۔ مگر M اور W میں یا H اور W میں بہت کم نظر آ رہا ہے ۔ I کے دونوں طرف بہت زیادہ فاصلہ بچا ہوا



شکل نمبر 7



شکل نمبر 8

ہے جس سے حروف بڑے بے ترتیب دکھائی دے رہے ہیں ۔ پہلی خامی کو دور کرنے کے لیے حروف کی حقیقی بناوٹ شکل نمبر 10 میں ظاہر کی گئی ہے ۔ جسے اچھی طرح ذہن نشین کر لیں ۔ دوسری خامی سے بچنے کے لیے یہ اصول مقرر کیا گیا ہے کہ دو حروف کے درمیان پایا جانے والا رقبہ تقریباً ہر جگہ برابر ہونا چاہیے ۔ شکل نمبر 8 میں اس اصول کو جالی دار رقبے کے ذریعے واضح کیا گیا ہے ۔

3- حروف میں استحکام (Stability in Letters)

بعض حروف ایسے ہوتے ہیں کہ ان کا اوپر اور نیچے کا حصہ برابر رکھا جائے تو اوپر والا حصہ بڑا نظر آتا ہے ۔ ایسے حروف مثلاً H,F,B,Z, X,S,K, اور 8,3,2 کا اوپر کا حصہ قدرے چھوٹا رکھنا چاہیے ۔ تاکہ حروف مستحکم نظر آئیں ۔ شکل نمبر 9 میں ص سے مراد صحیح اور غ سے مراد غلط حروف ہیں ۔ مذکورہ

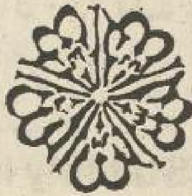
بالا ہدایات کو مدِ نظر رکھتے ہوئے 5 اور 10 ملی میٹر کے امدادی خطوط کے درمیان کم از کم 12 مرتبہ ABC-Z تک تحریر کریں جیسا کہ شکل نمبر 10 سے ظاہر ہے۔

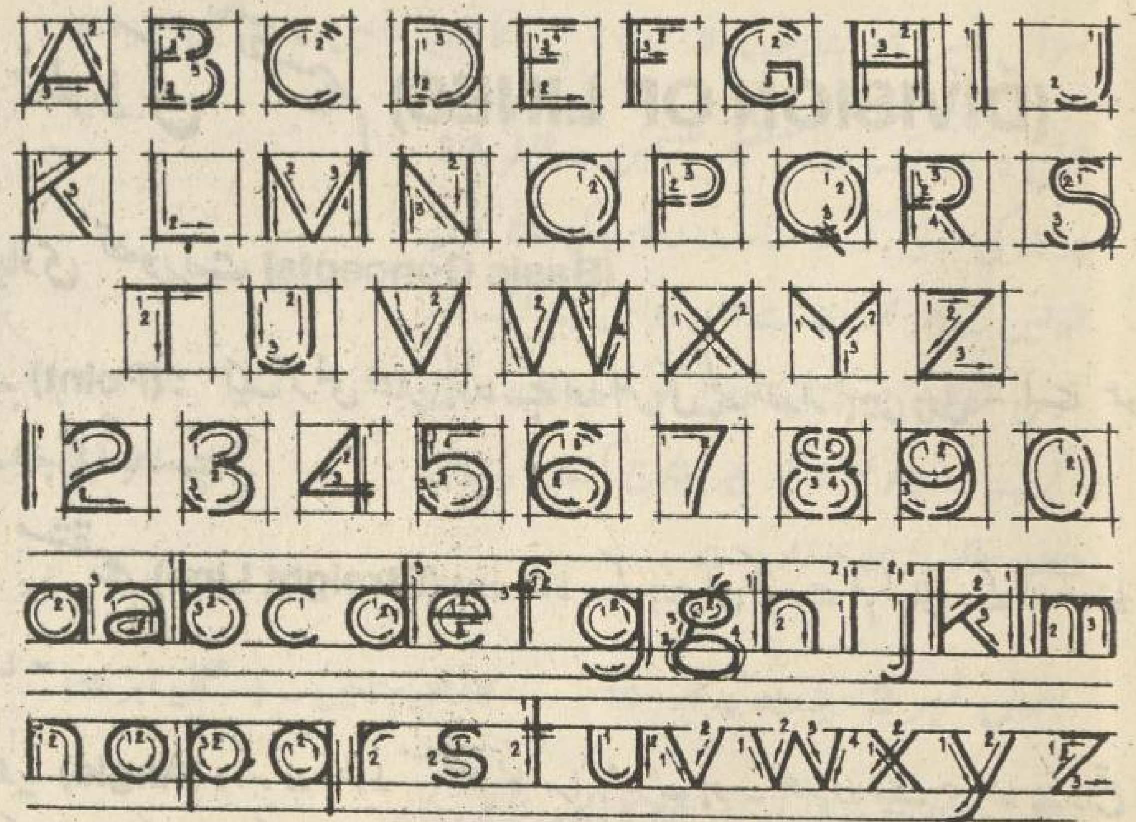


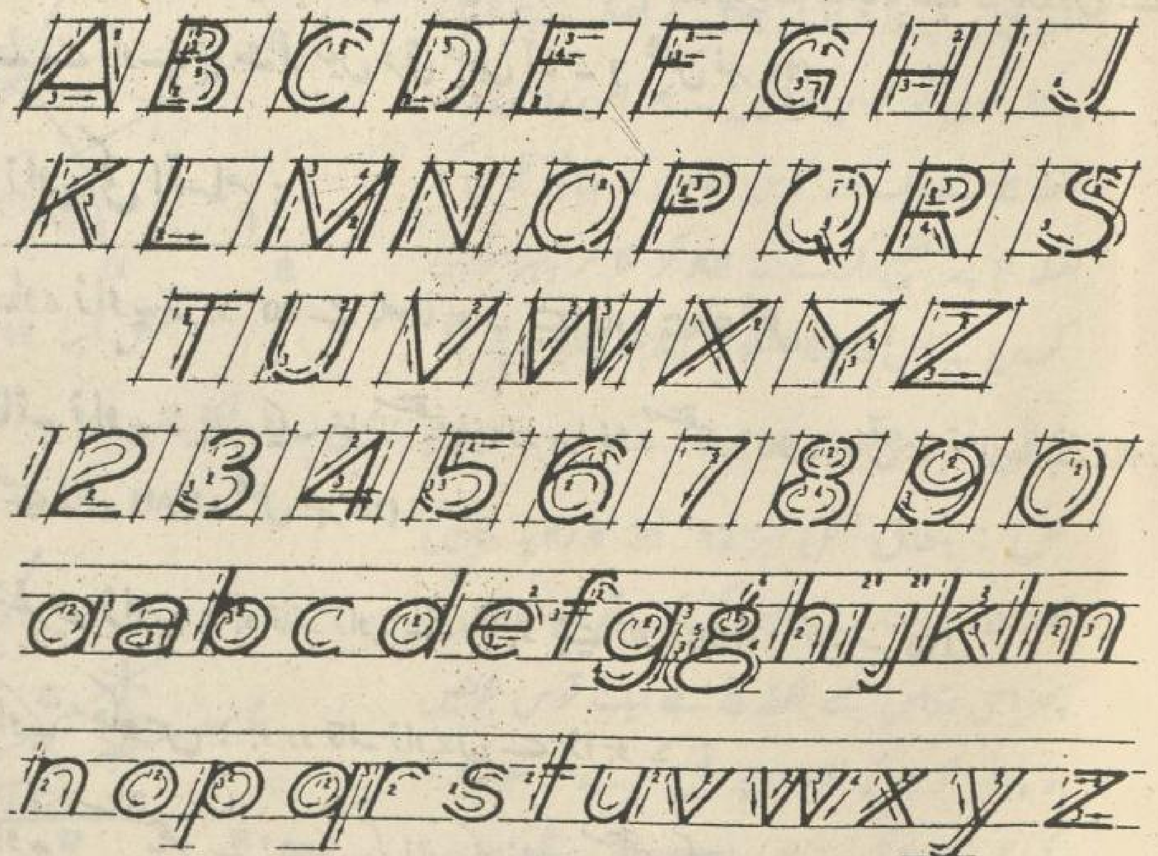
شکل نمبر 9

4 - ایک داب سے لکھائی (Single Stroke Lettering)

انگریزی میں حروف نویسی کے سینکڑوں انداز ہیں ۔ مگر ڈرائنگ میں استعمال ہونے والی طرز کو گوتھک لیٹرنگ (Gothic Lettering) کہا جاتا ہے ۔ (شکل نمبر 10) ۔ جو پنسل کی ابھری داب سے بنائی جاتی ہے۔ اُسے دو طرح سے لکھتے ہیں ۔ عموداً اور جھکی ہوئی حروف نویسی کے لیے تقریباً 68 درجے کا زاویہ استعمال کیا جاتا ہے ۔ عمودی لکھائی اکثر ممالک میں پسند کی جاتی ہے کیونکہ یہ ڈرائنگ کے خطوط کی مناسبت سے زیادہ خوبصورت معلوم ہوتی ہے جبکہ ترچھی لکھائی ڈرائنگ کے عمودی اور افقی خطوط سے مناسبت نہیں رکھتی ۔ واضح ، یکساں اور صاف ستھری لکھائی کرنے کے لئے امدادی خطوط لگا لینے چاہئیں ۔







شکل نمبر 10

خطوط کی تقسیم (DIVISION OF LINES)

2.9 بنیادی تصورات (Basic Concepts)

(i) نقطہ (Point) :   ایک فرضی نشان ہوتا ہے اور اس کی کچھ مقدار نہیں ہوتی - اسے عموماً ایک نقطے سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔

(ii) خط مستقیم (Straight Line) : دو نقاط کے درمیان کم سے کم لمبائی کے خط کو خط مستقیم کہتے ہیں ۔

(iii) زاویہ (Angle) : اگر دو خطوط مستقیم کا سرا مشترک ہو ۔ اور وہ ایک ہی خط پر واقع نہ ہوں تو اُن کے اشتراک کو زاویہ کہتے ہیں ۔ ان خطوط کو عام طور پر بازو کہا جاتا ہے ۔ بازوؤں کے چھوٹا بڑا ہونے سے زاویے کی مقدار میں فرق نہیں آتا ۔ (شکل نمبر 11)

2.10 زاویہ کی اقسام :

(1) حادہ زاویہ : جو °90 سے چھوٹا ہو ۔ جیسے زاویہ BAC شکل نمبر 11

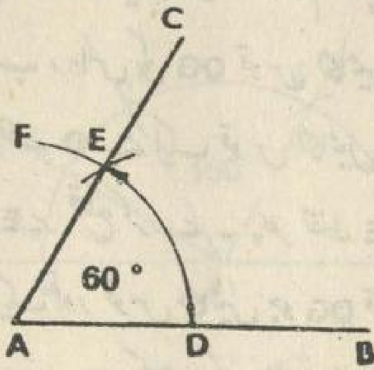
(2) قائمہ زاویہ : جب ایک خط مستقیم پر دوسرا خط مستقیم °90 پر واقع ہو تو ایسا بننے والا زاویہ قا ہو گا جیسے زاویہ BAH (شکل نمبر 15)

(3) منفرجہ زاویہ : جو قائمہ زاویہ سے بڑا ہو جیسے زاویہ BAC (شکل نمبر 16)

(4) زاویہ معکوس : جو دو قائمہ زاویوں سے بڑا ہو ۔

(5) زاویہ مستقیم ۔ °180 کے زاویہ کو زاویہ مستقیم کہتے ہیں ۔

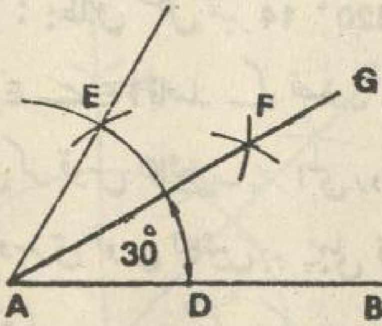
سوال نمبر 1– بذریعہ پرکار °60 کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 11)



شکل نمبر 11

حل : AB ایک خط مستقیم کھینچیں ۔ نقطہ A پر پرکار کی سوئی رکھ کر مناسب رداس کی DF قوس لگائیں ۔ پھر نقطہ D سے اسی رداس سے ایک اور قوس لگائیں جو پہلی قوس کو نقطہ E پر قطع کرے ۔ AE کو ملا کر باہر خارج کریں ۔ پس BAC مطلوبہ °60 کا زاویہ ہے ۔

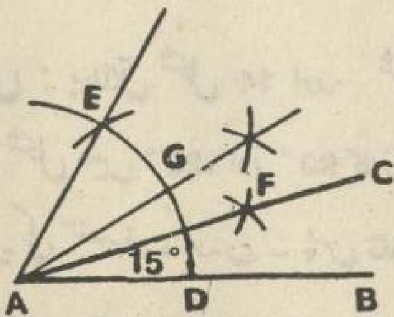
سوال نمبر 2– بذریعہ پرکار °30 کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 12)



شکل نمبر 12

حل : بطابق سوال نمبر 1 °60 کا زاویہ بنائیں ۔ نقطہ D پر پرکار رکھ کر DE کے نصف سے زیادہ پرکار کھول کر قوس لگائیں ۔ پھر اس رداس سے نقطہ E سے ایک اور قوس لگائیں جو پہلی قوس کو نقطہ F پر قطع کرے ۔ AF کو ملا کر باہر خارج کریں ۔ پس BAG مطلوبہ °30 کا زاویہ ہے ۔

سوال نمبر 3– بذریعہ پرکار °15 کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 13)

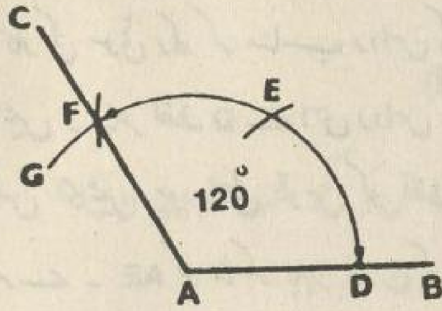


شکل نمبر 13

حل : بطابق شکل نمبر 12 °30 کا زاویہ بنائیں نقطہ D سے مناسب رداس کی ایک قوس لگائیں ۔ پھر اسی رداس سے نقطہ G سے ایک قوس لگائیں جو پہلی قوس کو نقطہ F پر قطع کرے ۔ AF کو ملا کر باہر خارج کریں پس BAC مطلوبہ °15 کا زاویہ

ہے

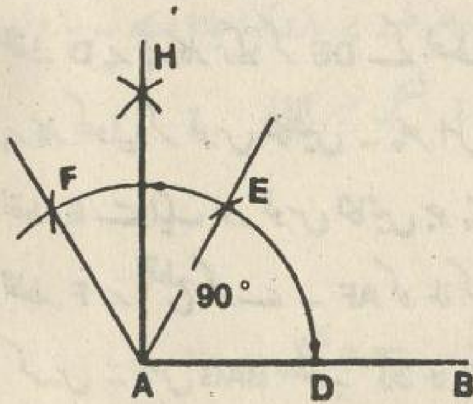
سوال نمبر 4- بذریعہ پرکار 120° درجے کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 14)



شکل نمبر 14

حل : AB ایک خط مستقیم کھینچیں نقطہ A سے مناسب رداس کی DG قوس لگائیں ۔ اسی رداس سے نقطہ D سے ایک قوس لگائیں جو DG قوس کو نقطہ E پر قطع کرے ۔ پھر نقطہ E سے اسی رداس سے ایک اور قوس لگائیں جو DG قوس کو F پر قطع کرے ۔ AF کو ملا کر باہر خارج کریں ۔ پس BAC مطلوبہ 120° کا زاویہ ہے ۔

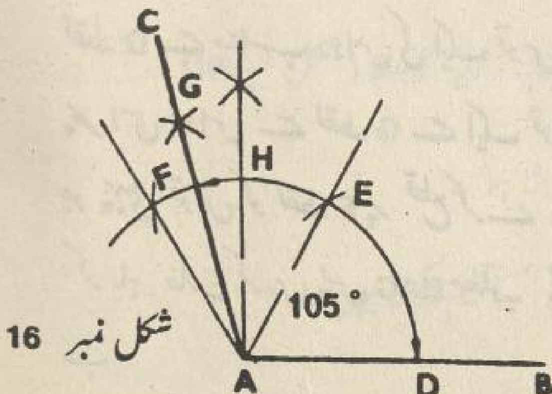
سوال نمبر 5- بذریعہ پرکار 90° درجے کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 15)



شکل نمبر 15

حل : بمطابق شکل نمبر 14 120° کا زاویہ بنائیں نقطہ E سے FE فاصلہ کے نصف سے زیادہ پرکار کھول کر قوس لگائیں۔ پھر اسی رداس سے نقطہ F سے دوسری قوس لگائیں جو پہلی قوس کو نقطہ H پر قطع کرے۔ AH کو ملا کر باہر خارج کیا ۔ پس BAH مطلوبہ 90° کا زاویہ ہے ۔

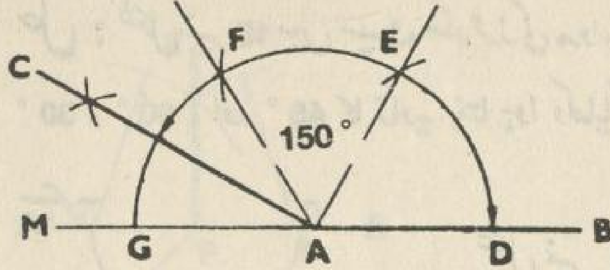
سوال نمبر 6- بذریعہ پرکار 105° درجے کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 16)



شکل نمبر 16

حل : بمطابق شکل 14 اور شکل نمبر 15 ایک ہی شکل میں 120° اور 90° کا زاویہ بنائیں HAF زاویہ کی تنصیف کریں ۔ پس BAC 105° درجے کا زاویہ ہے ۔

سوال نمبر 7– بذریعہ پرکار °150 درجے کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 17)

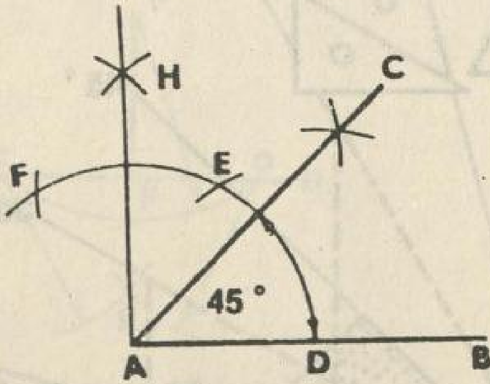


شکل نمبر 17

حل : MB ایک خط مستقیم کھینچیں MB خط پر کسی نقطہ A سے مناسب رداس کا GD نصف دائرہ لگائیں نقطہ D پر پرکار رکھ کر اسی رداس سے ایک قوس لگائیں جو G D نصف دائرہ کو E پر قطع کرے ۔ پھر نقطہ E سے اسی رداس سے ایک اور قوس لگائیں جو G D کو F پر قطع کرے ۔ MAF زاویہ کی تنصیف کریں ۔ پس BAC مطلوبہ °150 کا زاویہ ہے ۔

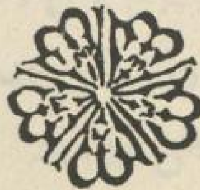
سوال نمبر 8– بذریعہ پرکار °45 درجے کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 18)

حل : بطابق شکل نمبر 15 BAH °90 کا زاویہ بنائیں ۔ BAH زاویہ کی AC خط سے تنصیف کریں ۔ پس BAH مطلوبہ °45 کا زاویہ ہے ۔

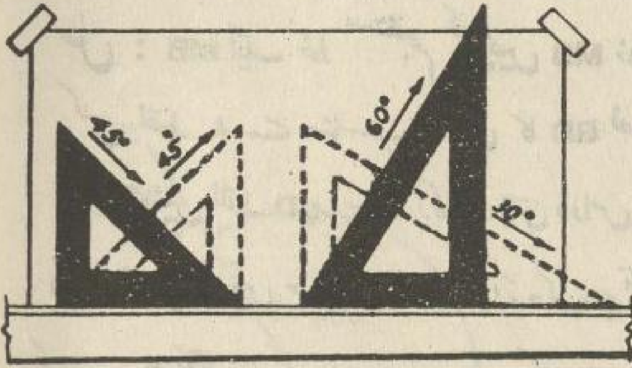


شکل نمبر 18

سوال نمبر 9– مشق کے لیے °15 ، °30 ، °45 ، °60 ، °90 ، °105 ، °120 ، °135 اور °165 کا زاویہ بذریعہ پرکار بنائیں ۔



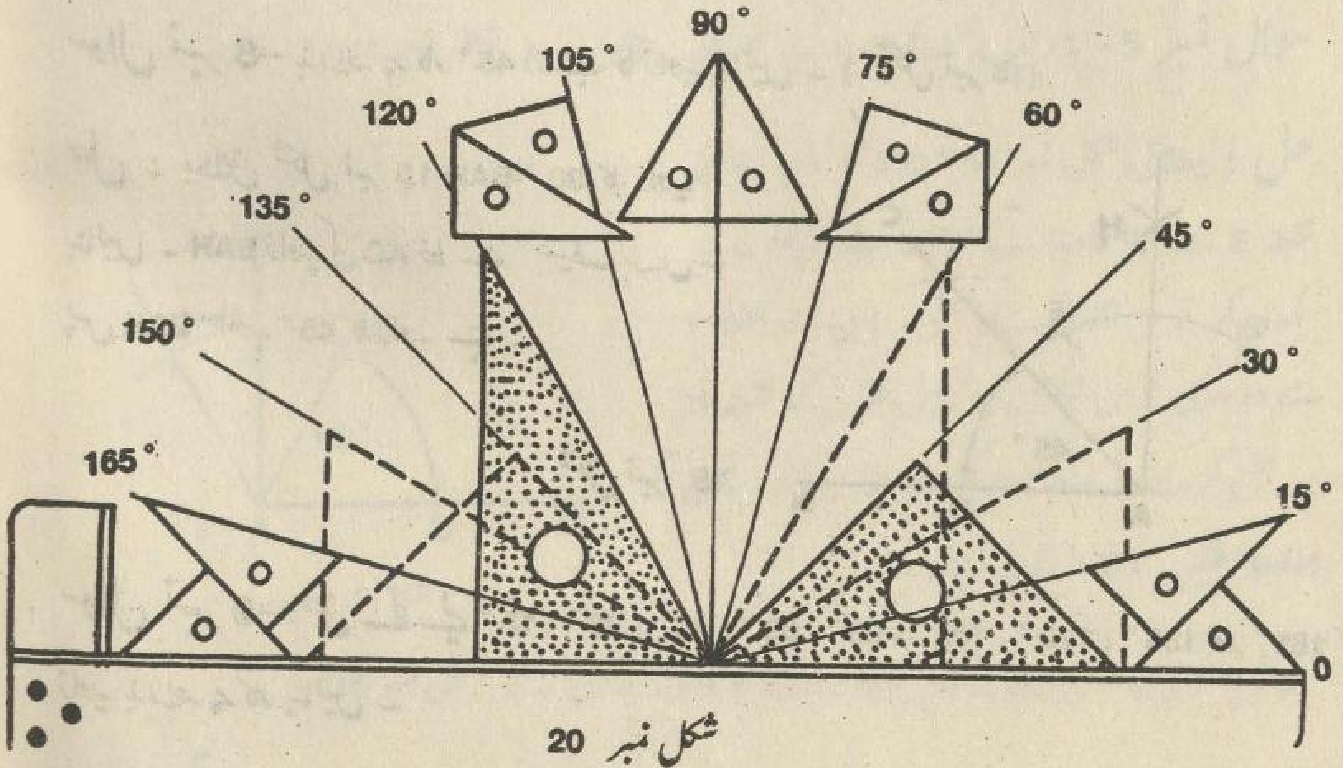
سوال نمبر 10 – سیٹ سکوئرز سے °30 ، °60 اور °45 کا زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 19)



حل : شکل نمبر 19 میں سیٹ سکوئرز کی مدد سے °30 ، °60 ، اور °45 کا زاویہ بنتا ہوا دکھایا گیا ہے ۔

شکل نمبر 19

سوال نمبر 11 – °15 ، °30 ، °45 ، °60 ، °75 ، °90 ، °105 ، °120 ، °135 ، °150 اور °165 کا زاویہ بذریعہ سیٹ سکوئر بنائیے ۔ (شکل نمبر 20)



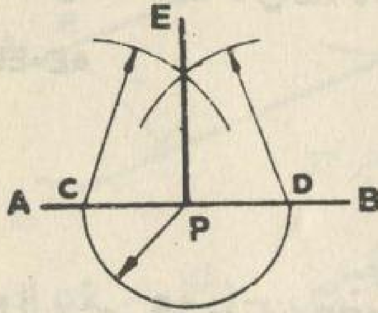
شکل نمبر 20

حل : شکل نمبر 20 میں سیٹ سکوئرز جوڑ کر مذکورہ تمام زاویئے بنائے گئے ہیں۔ آپ بھی دیئے گئے طریقے کے مطابق زاویے بنائیں۔

سوال نمبر 12- AB خط مستقیم پر کسی نقطے P سے عمود کھینچیں۔

پہلی صورت: جبکہ نقطہ P خط AB پر واقع ہو۔ (شکل نمبر 21)

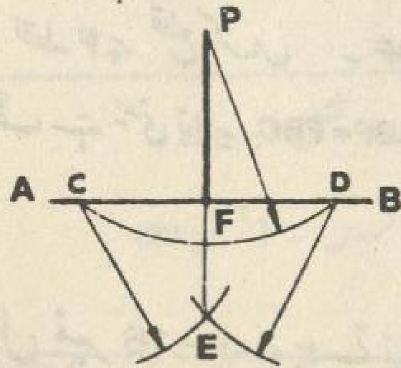
حل : نقطہ P سے کسی مناسب رداس کی قوس لگائیں۔ جو AB خط کو نقاط C اور D پر قطع کرے پھر C اور D کو مرکز مان کر ایک ہی رداس کی دو مزید قوسیں لگائیں جو ایک دوسرے کو نقطہ E پر ملتی ہیں۔ P کو E سے ملا کر باہر خارج کریں پس PE مطلوبہ عمود ہے۔



شکل نمبر 21

دوسری صورت : اگر نقطہ P خط AB کے کہیں اوپر واقع ہو۔ (شکل نمبر 22)

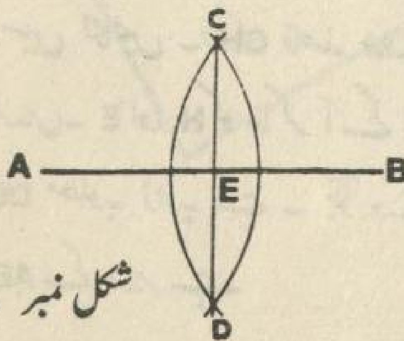
حل : نقطہ P سے کسی رداس کی قوس لگائیں جو AB کو نقاط C اور D پر قطع کرتی ہے۔ C اور D مراکز سے مساوی رداس کی دو مزید قوسیں لگائیں جو ایک دوسری کو نقطہ E پر قطع کریں۔ نقطہ E کو P سے ملائیں جو AB کو نقطہ F پر قطع کرتا ہے۔ پس FP مطلوبہ عمود ہے۔



شکل نمبر 22

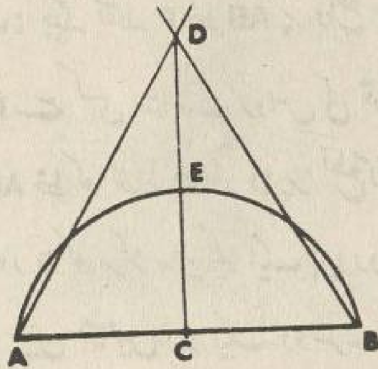
سوال نمبر 13- AB خط مستقیم کی تنصیف کریں۔ (شکل 23)

حل : A کو مرکز مان کر AB کے نصف سے زیادہ رداس کی قوس لگائیں پھر B کو مرکز مان کر اسی دوری پر دوسری قوس لگائیں۔ جو پہلی قوس کو نقطہ C اور D پر قطع کرے C اور D کو ملائیں۔ پس نقطہ E خط AB کا ناصف ہے یعنی AE= EB



شکل نمبر 23

سوال نمبر 14 – دی ہوئی AB قوس کی تنصیف کریں ۔ (شکل نمبر 24)

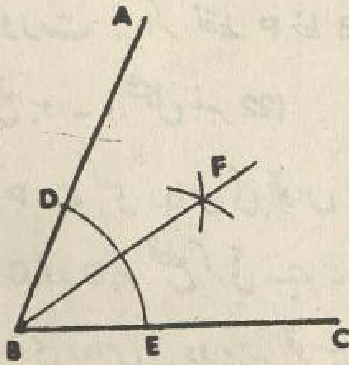


حل : نقاط AB کو ملا کر وتر AB کی تنصیف کریں ۔ نقطہ E قوس AB کا ناصف ہے ۔ یعنی

AE=EB

شکل نمبر 24

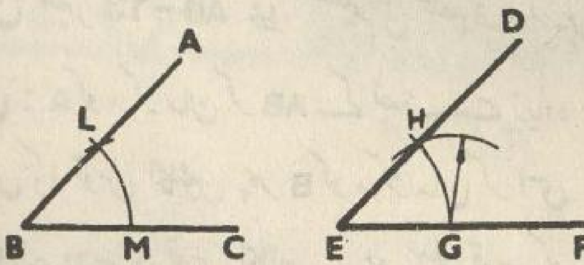
سوال نمبر 15 – زاویہ ABC کی تنصیف کریں ۔ (شکل نمبر 25)



حل:۔ نقطہ B کو مرکز مان کر مناسب رداس کی قوس لگائیں ۔ پھر D اور E کو مرکز مان کر مساوی رداس کی دو مزید قوسیں لگائیں ۔ جو ایک دوسرے کو نقطہ F پر قطع کریں ۔ BF زاویہ ABC کا ناصف ہے یعنی زاویہ ABF= FBC

شکل نمبر 25

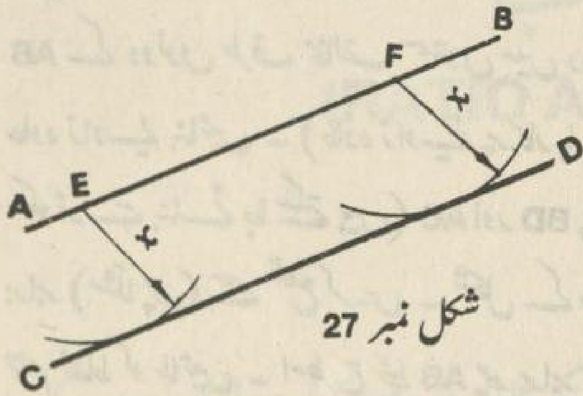
سوال نمبر 16 – دیے ہوئے زاویہ ABC کے مساوی زاویہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 26)



حل : معلومہ زاویہ ABC کے نقطہ B اور خط EF کے سرے E کو مرکز مان کر ایک ہی رداس کی قوسیں لگائیں ۔ GH فاصلہ LM کے برابر قطع کریں۔ E اور H کو ملا کر آگے بڑھائیں ۔ پس DEF مطلوبہ زاویہ ہے ۔ جو دیئے ہوئے زاویہ ABC کے برابر ہے۔

شکل نمبر 26

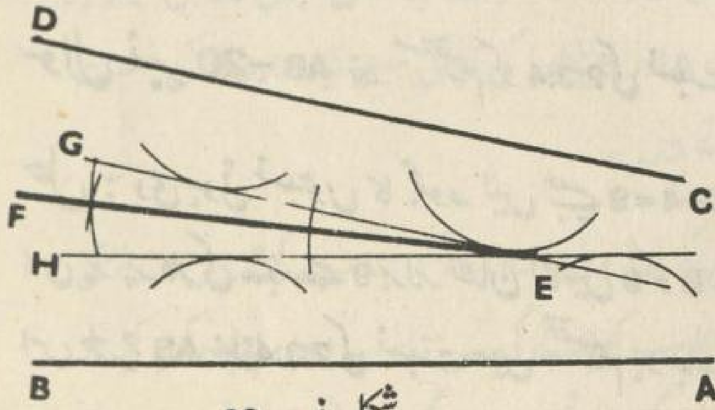
سوال نمبر 17- کسی AB خط مستقیم کے متوازی دیے ہوئے فاصلے X پر CD خط کھینچیں (شکل 27)



شکل نمبر 27

حل : خط مستقیم AB پر دو نقاط E اور F لیں ۔ ان دونوں نقاط سے x رداس کی قوسیں لگائیں ۔ قوسوں کو مس کرتا ہوا خط CD کھینچیں ۔ پس CD مطلوبہ متوازی خط ہے ۔

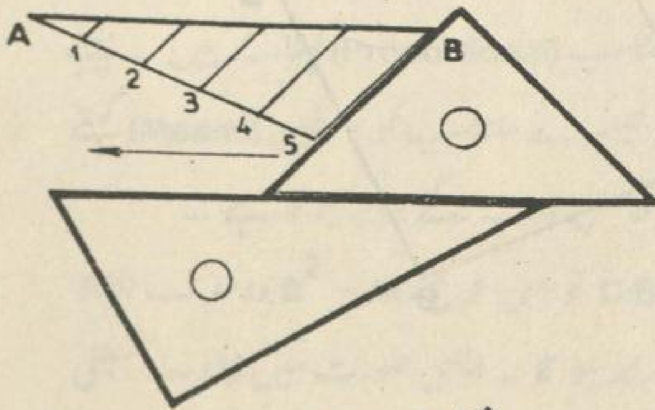
سوال نمبر 18- AB اور CD غیر متوازی خطوط کو بڑھائے بغیر ناصف کھینچیں ۔ (شکل نمبر 28)



شکل نمبر 28

حل : شکل نمبر 27 کے طریقہ پر AB اور CD کے متوازی برابر فاصلے پر دو خطوط کھینچیں جو نقطہ E پر ملیں زاویہ GEH کی تنصیف کریں ۔ پس EF مطلوبہ ناصف ہے ۔

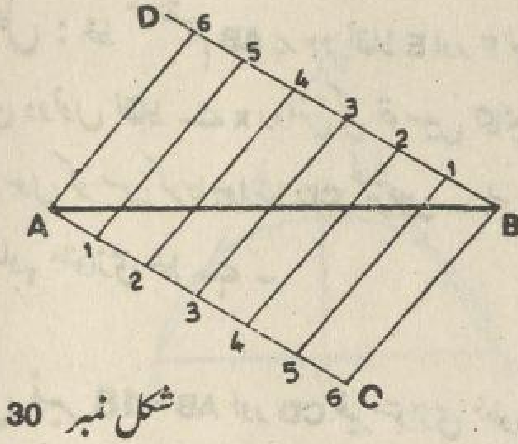
سوال نمبر 19- دیے ہوئے خط AB کو چند برابر حصوں میں تقسیم کریں ۔ (شکل 29)



شکل نمبر 29

حل: (i) پہلا طریقہ : خط AB کے نقطہ A پر نیچے کی طرف کوئی حادہ زاویہ بنائیں ۔ قاسم یا پرکار کے ذریعے چند (مثلاً پانچ) برابر حصے قطع کریں اور نقطہ 5 کو B سے ملائیں ۔ نقاط 4، 3، 2 اور 1 سے خط B5 کے متوازی خطوط کھینچیں ۔ اسطرح خط AB پانچ برابر حصوں میں تقسیم ہو جائے گا ۔

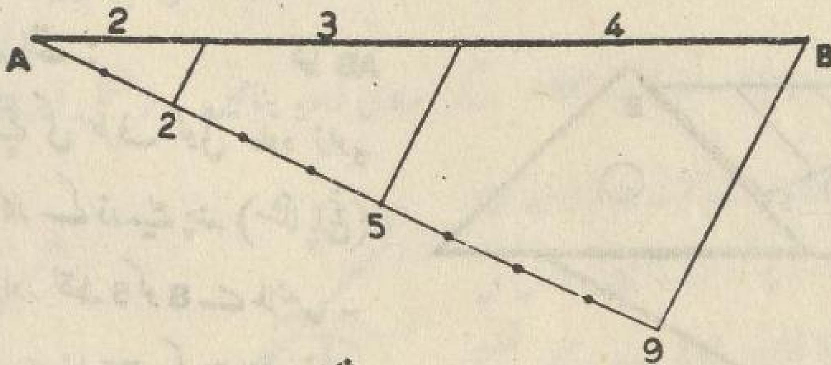
حل : (ii) دوسرا طریقہ :——— خط AB کے دونوں طرف مخالف سمتوں میں دو برابر حادہ زاویے بنائیں ۔ (حادہ زاویئے پر کار یا سیٹ سکوئر سے بنائے جا سکتے ہیں) AC اور BD پر چند برابر (مثلاً چھ) حصے قطع کریں ۔ شکل کے مطابق تمام نقاط کو ملائیں ۔ اسطرح خط AB چھ برابر حصّوں میں تقسیم ہو جائے گا ۔



شکل نمبر 30

سوال نمبر 20– AB خط مستقیم کو 2:3:4 کی نسبت سے تقسیم کریں۔ (شکل نمبر 31)

حل : دی ہوئی نسبتوں کا مجموعہ لیں جیسے 9 = 4+3+2 نقطہ A پر حادہ زاویہ بناتا ہوا AC خط کھینچیں اور اس پر پر کار کی مدد سے 9 برابر نشان لگائیں 9 کو B سے ملائیں۔ نقاط 2 اور 5 سے متوازی خط 9B لگائیں اس طرح AB خط 2:3:4 کی نسبت میں تقسیم ہو جائے گا۔



شکل نمبر 31

نسبت و تناسب

(RATIO AND PROPORTION)

2.11 بنیادی تصورات :

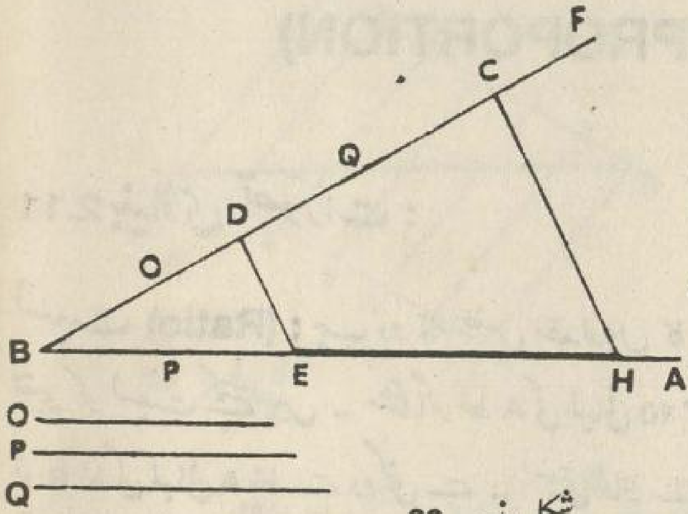
نسبت (Ratio) : جب دو ہم جنس مقداروں کا تقسیم کے عمل سے مقابلہ کیا جائے تو مقابلہ کے نتیجہ کو نسبت کہتے ہیں ۔ مثلاً اگر خط A کی لمبائی 10 ملی میٹر اور دوسرے خط B کی لمبائی 20 ملی میٹر ہو تو B خط کی لمبائی A خط سے دوگنی ہے ۔ نسبتی لحاظ سے A اور B خطوط کی لمبائی میں ایک اور دو کی نسبت ہو گی نسبت کی دونوں مقداریں ارکان (Terms) کہلاتے ہیں ۔

تناسب (Proportion) : نسبتوں کی برابری ظاہر کرنے والی مساوات کو تناسب کہتے ہیں ۔ یعنی اگر دو نسبتوں میں مساوات ہو تو دونوں کی مناسبت تناسب کہلائے گی ۔ تناسب میں پہلے رکن کو جو نسبت دوسرے رکن سے ہو گی وہی نسبت تیسرے رکن کو چوتھے سے ہو گی ۔ مثلاً پہلی نسبت 3:2 ہے اور دوسری نسبت 9:6 ہے تو ان دونوں میں 2 اور 3 کی نسبت ہے ۔ اگر ان دونوں کو یکجا کر دیا جائے تو یہ مساوات تناسب بن جائے گی اور اسے اس طرح لکھا جائے گا ۔ 9:6::3:2

تناسب میں ارکان پہلا ، دوسرا ، تیسرا اور چوتھا متناسب (Proportional) کہلاتے ہیں ۔ پہلے اور چوتھے متناسب کو طرفین (Extremes) اور دوسرے اور تیسرے متناسب کو وسطین (Means) کہتے ہیں ۔ ہر تناسب میں طرفین کا حاصل ضرب وسطین کے حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے ۔

اگر تین مقداریں تناسب مسلسل بنائیں مثلاً C:B::B:A تو اس طرح $B^2 = AC$ دوسرے الفاظ میں طرفین کا حاصل ضرب اس کے وسطین کے مربع کے برابر ہو گا ۔ ایسی صورت میں B وسط نسبتی یا جذر (Mean Proportional) ہے A ، C کا اور C تیسرا متناسب ہے B,A کا ۔

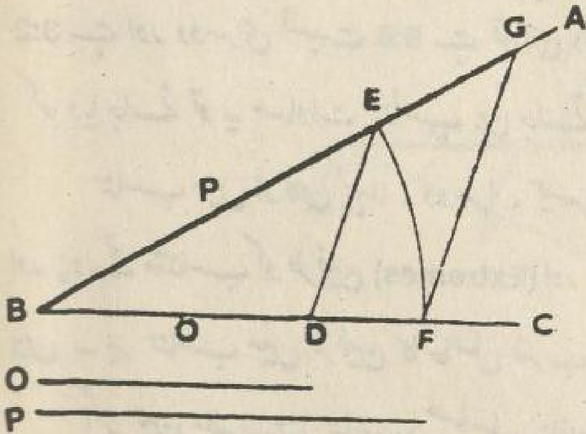
سوال نمبر 21 – تین معلومہ خطوط O ، P اور Q کا چوتھا متناسب معلوم کریں یعنی O:P::Q: ؟ (شکل نمبر 32)



شکل نمبر 32

حل : ABF کوئی حادہ زاویہ بنائیں ۔ اس پر O = BD ، P = BE اور Q = DC قطع کریں ۔ D کو E سے ملائیں نقطہ C سے DE کے متوازی خط کھینچیں جو BA کو نقطہ H پر قطع کرے پس EH مطلوبہ چوتھا متناسب ہے ۔

سوال نمبر 22 – دو معلومہ خطوط O اور P کا تیسرا متناسب معلوم کریں یعنی O:P::P: ؟ (شکل نمبر 33)

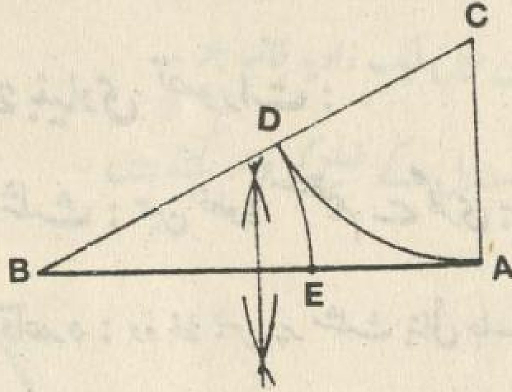


شکل نمبر 33

حل : ABC کوئی حادہ زاویہ بنا کر BC پر O = BD اور P = BE قطع کریں DE کو ملائیں ۔ BF = BE قطع کریں ۔ F سے DE کے متوازی خط FG کھینچیں ۔ BG مطلوبہ تیسرا متناسب ہے ۔

سوال نمبر 23 – معلومہ خط AB کو طرفین اور وسطین کی نسبت میں تقسیم کریں ۔ (شکل نمبر 34

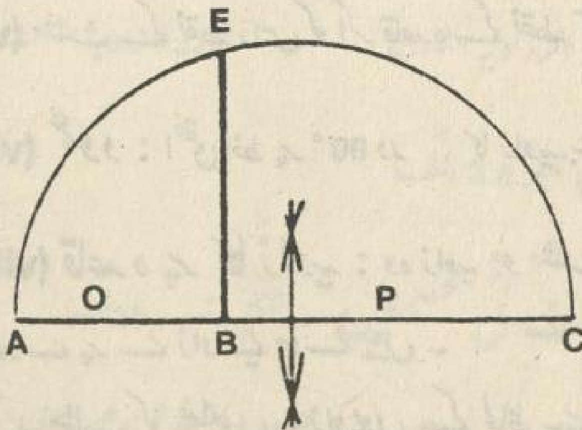
حل : BA کے نقطہ A پر AC عمود اٹھائیں AC کو BA کے نصف کے برابر رکھیں اور BC کو ملائیں C مرکز سے CA کی دوری پر AD قوس کھینچیں ۔ جو BC کو نقطہ D پر قطع کرے B مرکز سے DE قوس کھینچیں جو BA کو E پر قطع کرے پس BA خط نقطہ E پر طرفین اور وسطین کی نسبت میں تقسیم ہو گیا ہے یعنی BA:BE::BE:EA یعنی اگر EA = 4 سنٹی میٹر اور BA = 9 سنٹی میٹر ہو تو BE پر کا مربع 36 مربع سنٹی میٹر ہو گا ۔



شکل نمبر 34

سوال نمبر 24 – معلومہ خطوط O اور P کا جذر یعنی وسط نسبتی (Mean Proportional) معلوم کریں ۔ (شکل نمبر 35)

حل : ایک ہی خط مستقیم پر AB = O اور BC = P قطع کریں ۔ AC پر نصف دائرہ لگائیں ۔ نقطہ B سے AC پر عمود اُٹھائیں ۔ BE وسط نسبتی ہے ۔ یعنی اگر P = 9 سنٹی میٹر اور O = 4 سنٹی میٹر تو BE = 6 سنٹی میٹر ہو گا ۔



شکل نمبر 35

مثلث کی بناوٹ

(CONSTRUCTION OF TRIANGLE)

2.12 بنیادی تصورات :

(i) **مثلث :** تین خطوط مستقیم سے گھری ہوئی شکل کو مثلث کہتے ہیں ۔

(ii) **قاعدہ :** وہ خط جس پر مثلث بنائی جائے ۔

(iii) **نقطہ راس :** قاعدہ کے بالمقابل نقطہ جہاں مثلث کے دونوں ضلعے ملیں ۔

(iv) **ارتفاع :** نقطہ راس سے قاعدہ پر گرائے گئے عمود کی لمبائی کو ارتفاع یا بلندی کہتے ہیں ۔

(v) **راسی زاویہ :** قاعدے کے بالمقابل زاویے کو راسی زاویہ کہتے ہیں ۔

(vi) مثلث کے نقطہ راس کو اگر قاعدہ کے نقطہ تنصیف سے ملا دیا جائے تو یہ خط وسطانیہ کہلاتا ہے ۔

(vii) **عمود :** افقی خط پر °90 در کا زاویہ بناتا ہوا خط عمود کہلاتا ہے ۔

(viii) **قاعدہ پر کا زاویہ :** وہ زاویہ جو مثلث کے قاعدہ کے انجام پر ہو مثلث کا ایک قاعدہ اور دو قاعدے پر کے زاویے ہوتے ہیں ۔

مثلث کو ضلعوں یا زاویوں کے لحاظ سے پکارا جاتا ہے ۔ اس لحاظ سے مثلث کی چھ قسمیں ہیں ۔ تین زاویوں کے لحاظ سے اور تین ضلعوں کے لحاظ سے ۔

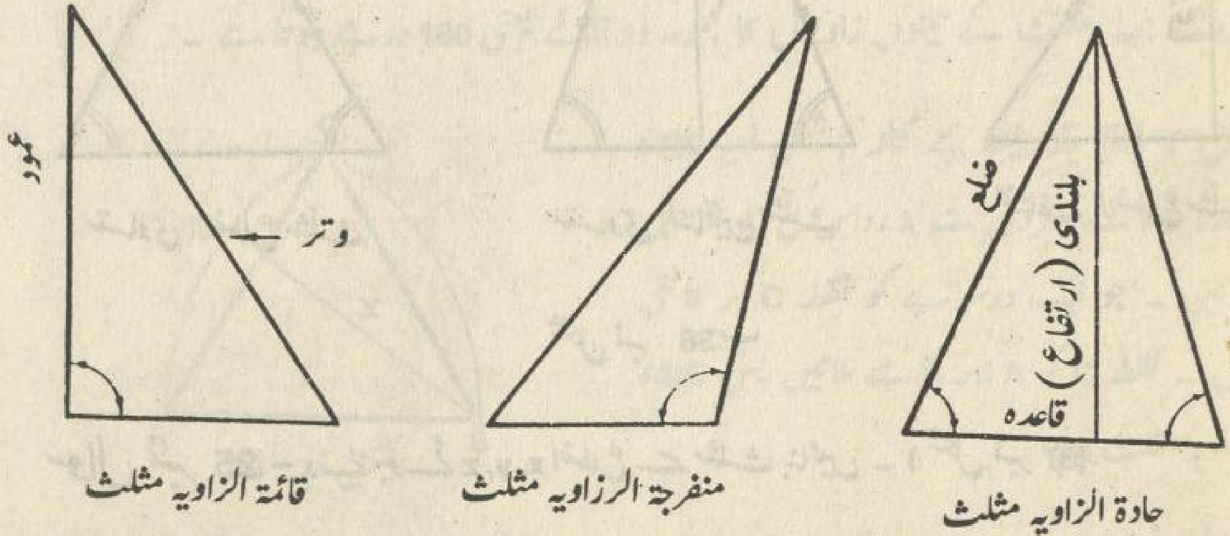
الف : زاویوں کے لحاظ سے مثلث کی قسمیں ۔ شکل نمبر 36 الف

1- حادۃ الزاویہ مثلث : وہ مثلث ہے جس میں تینوں زاویے حادہ ہوں ۔

2- منفرجۃ الزاویہ مثلث : وہ مثلث ہے جس میں ایک زاویہ منفرجہ ہو ۔

3- قائمۃ الزاویہ مثلث : وہ مثلث ہے جس میں ایک زاویہ قائمہ ہو ۔

نوٹ:۔ قائمۃ الزاویہ مثلث میں قائمہ زاویہ کے مقابل کے ضلع کو وتر کہتے ہیں ۔



شکل نمبر 36 الف

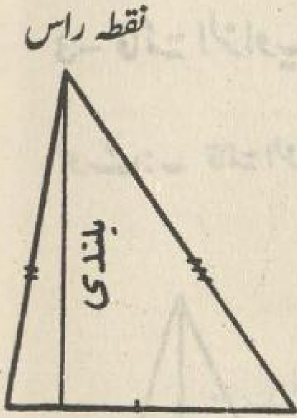
ب ۔ ضلعوں کے لحاظ سے مثلث کی قسمیں ۔ شکل نمبر 36 ب

1- متساوی الاضلاع مثلث : وہ مثلث ہے جس کے تینوں اضلاع برابر ہوں ۔

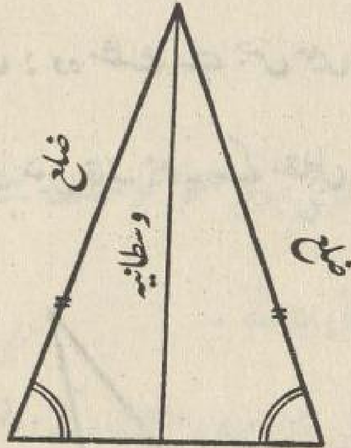
2- متساوی الساقین مثلث : وہ مثلث ہے جس کے دو ضلعے برابر ہوں ۔

3- **مختلف الاضلاع مثلث** : وہ مثلث ہے جس کا کوئی ضلع بھی برابر نہ ہو ۔

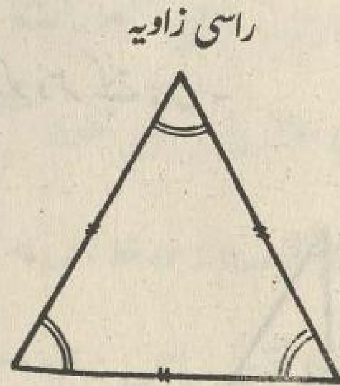
نوٹ:۔ متساوی الساقین مثلث میں قاعدہ کو تنصیف کرنے والا خط اس کے راسی زاویہ کی بھی تنصیف کرتا ہے ۔



مختلف الاضلاع مثلّث



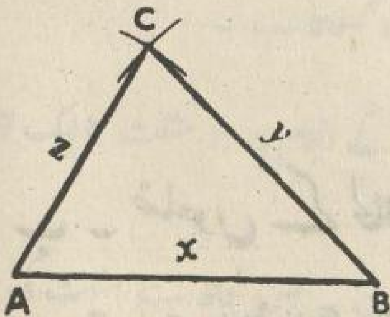
متساوی الساقین مثلّث



متساوی الاضلاع مثلّث

شکل نمبر 36 ب

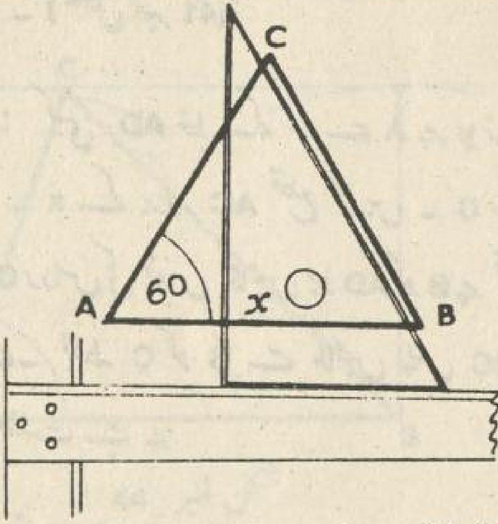
سوال نمبر 25 – دیے ہوئے x, y, z اضلاع سے مثلث بنائیں ۔ (شکل نمبر 37)



شکل نمبر 37

حل : AB مساوی x قطع کریں ۔ نقطہ B سے Y رداس کی قوس لگائیں ۔ پھر نقطہ A سے z رداس کی قوس لگائیں ۔ جو پہلی کو نقطہ C پر قطع کرتی ہے ۔ C کو نقاط A اور B سے ملائیں پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

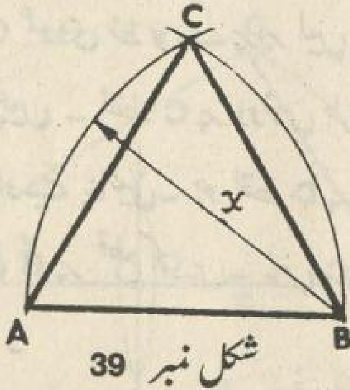
سوال نمبر 26– x قاعدہ پر مثلث متساوی الاضلاع بنائیں ۔ (شکل نمبر 38) (شکل نمبر 39)



شکل نمبر 38

حل : (i) بذریعہ سیٹ سکوئر ۔ سیٹ سکوئر اور ٹی کی مدد سے قاعدہ کے سرے A پر 60° درجے کا زاویہ بنائیں ۔ اسی طرح نقطہ B پر 60° درجے کا زاویہ بنائیں ۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

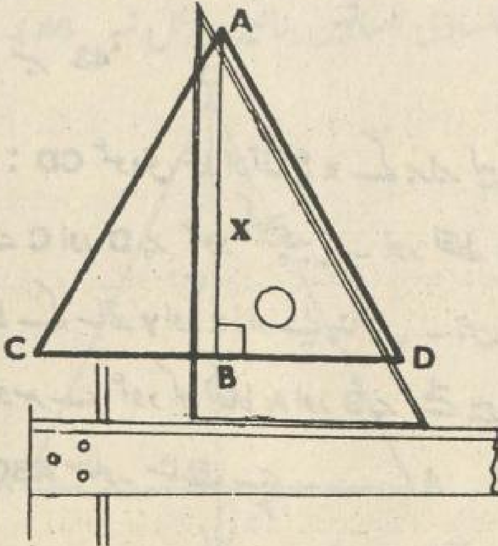
نوٹ :۔ مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمے یعنی 180 درجے ہوتا ہے ۔



شکل نمبر 39

حل : (ii) بذریعہ پرکار (شکل نمبر 39) : قاعدہ AB کے سروں سے x رداس کی دو قوسیں لگائیں ۔ جو ایک دوسرے کو نقطہ C پر کاٹتی ہیں ۔ نقطہ C کو A اور B سے ملائیں پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

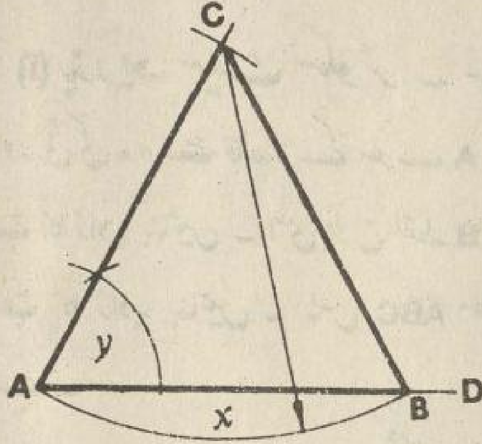
سوال نمبر 27 – دیے ہوئے ارتفاع x سے متساوی الاضلاع مثلث بنائیں ۔ (شکل 40)



شکل نمبر 40

حل : کسی خط پر عمود کھینچیں اور AB ارتفاع x کے برابر لیں ۔ شکل نمبر 40 کے مطابق ٹی اور سیٹ سکوئر کی مدد سے نقطہ A پر خط AB کے ساتھ 30 درجے کا زاویہ بنائیں پھر سیٹ سکوئر الٹا کر دوسری طرف یہی زاویہ بنائیں ۔ پس ADC مطلوبہ مثلث ہے ۔

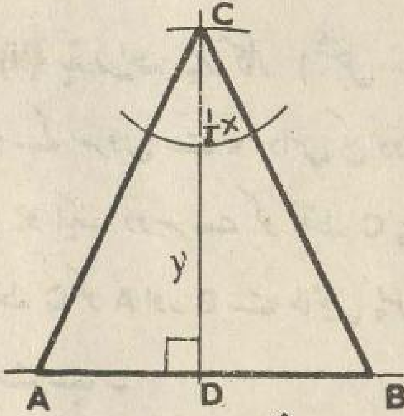
سوال نمبر 28 - دیے ہوئے ضلع x اور قاعدے پر کے زاویے y سے متساوی الساقین مثلث بنائیں ۔ (شکل نمبر 41)



شکل نمبر 41

حل : کسی AD خط کے سرے A پر y زاویہ بنائیں ۔ x کے برابر AC قطع کریں ۔ C مرکز سے CA رداس کی قوس لگائیں جو AD کو B پر قطع کرے۔ نقطہ C کو B سے ملائیں پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

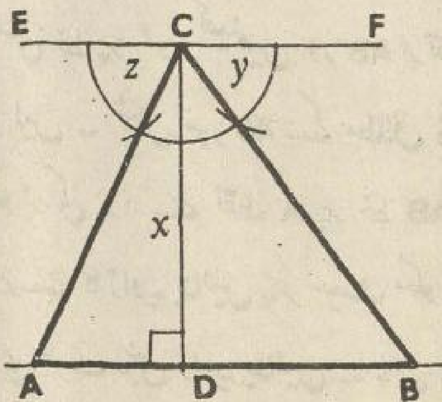
سوال نمبر 29 - راسی زاویہ x اور بلندی y سے متساوی الساقین مثلث بنائیں ۔ (شکل نمبر 42)



شکل نمبر 42

حل : CD عمودی خط y کے برابر لیں ۔ نقطہ D پر عمود کھینچیں ۔ نقطہ C پر دونوں طرف 1/2X کے برابر زاویئے بنائیں۔ جو نقطہ D پر کھینچے گئے عمود کو A ، B پر قطع کریں۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

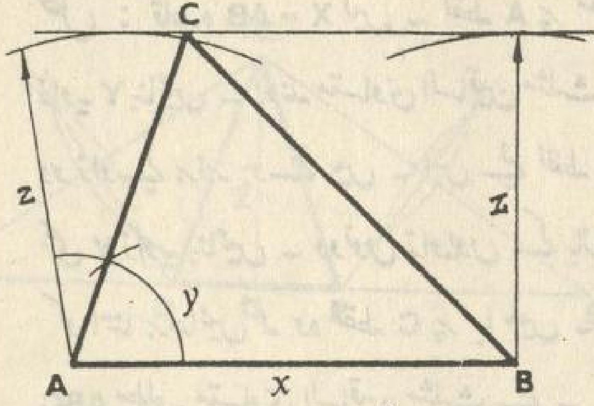
سوال نمبر 30 - دیے ہوئے ارتفاع x اور قاعدہ پر کے دو زاویوں z اور y سے مثلث بنائیں ۔ شکل نمبر 43



شکل نمبر 43

حل : CD عمودی خط ارتفاع x کے برابر لیں ۔ سرے C اور D پر عمود کھینچیں ۔ اور نقطہ C پر EF خط کے ساتھ y اور z زاویے بنائیں ۔ جن کے بازو دوسرے عمود کو نقاط A اور B پر ملتے ہیں ۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

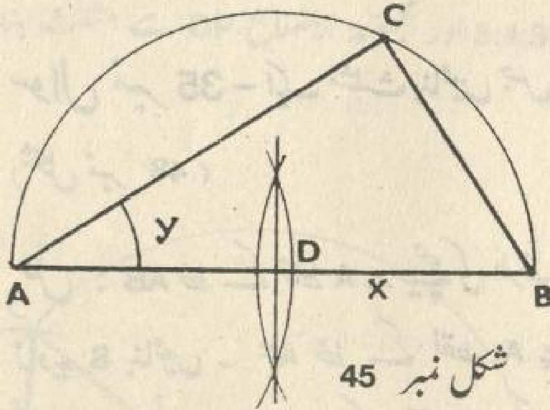
سوال نمبر 31 - ایک مثلث بنائیں جس کا قاعدہ x قاعدہ پر کا زاویہ y اور بلندی z معلوم ہے ۔
شکل نمبر 44



شکل نمبر 44

حل: ۔ AB قاعدہ x کے برابر لیں اور AB کے متوازی z دوری پر خط کھینچیں (بمطابق شکل نمبر 27) ۔ نقطہ A پر y زاویہ بنائیں ۔ جس کا بازو متوازی خط کو نقطہ C پر ملتا ہے ۔ C کو B سے ملائیں ۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

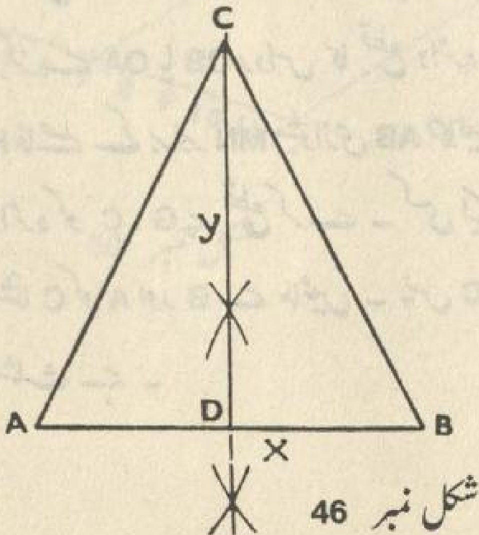
سوال نمبر 32 - دیے ہوئے وتر x اور حادہ زاویہ y سے قائمۃ الزاویہ مثلث بنائیں ۔ (شکل نمبر 45)



شکل نمبر 45

حل : خط AB وتر x کے برابر لیں اور اس پر نصف دائرہ لگائیں ۔ خط AB کے نقطہ A پر معلومہ زاویہ y بنائیں جو نصف دائرہ کو نقطہ C پر قطع کرے ۔ C کو A ، B سے ملائیے ۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

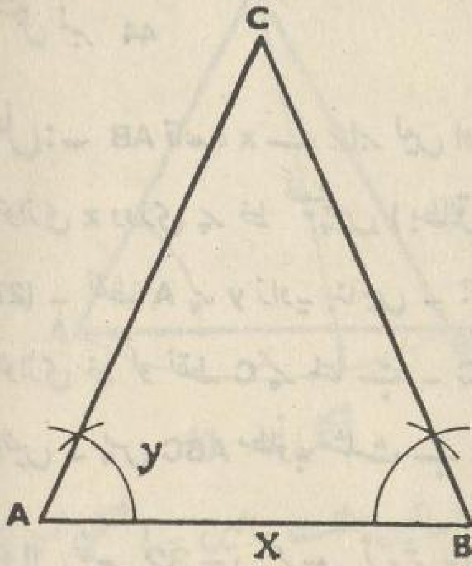
سوال نمبر 33 - قاعدہ x اور ارتفاع y سے مثلث متساوی الساقین بنائیں (شکل نمبر 46)



شکل نمبر 46

حل : قاعدہ X = AB لیں ۔ AB کی تنصیف کریں ۔ تنصیفی خط پر Y = CD قطع کریں ۔ C کو A اور B سے ملائیں ۔ پس ABC مطلوبہ متساوی الساقین مثلث ہے ۔

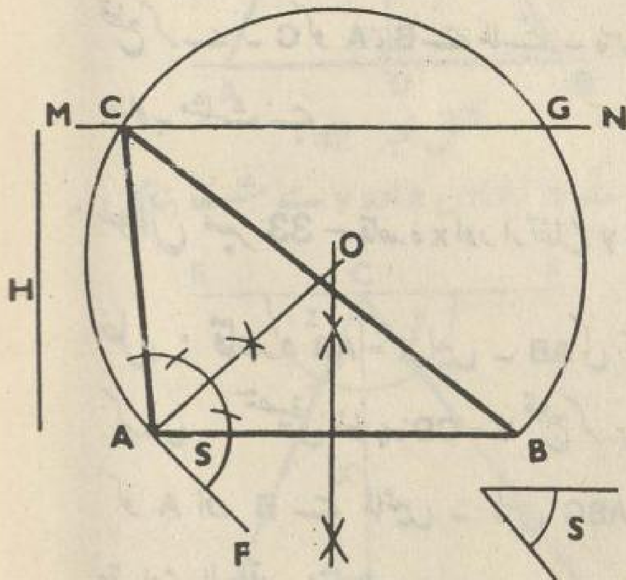
سوال نمبر 34– X قاعدہ اور قاعدہ پر کے Y زاویہ سے مثلث متساوی الساقین بنائیں (شکل نمبر 47)



حل : قاعدہ AB = X لیں ۔ نقطہ A پر معلومہ زاویہ Y بنائیں ۔ چونکہ متساوی الساقین مثلث کے دو زاویے برابر ہوتے ہیں ۔ اس لیے نقطہ B پر بھی Y زاویہ بنائیں ۔ دونوں زاویوں کے بازوؤں کو اتنا بڑھائیں کہ وہ نقطہ C پر جا ملیں ۔ پس ABC مطلوبہ متساوی الساقین مثلث ہے ۔

شکل نمبر 47

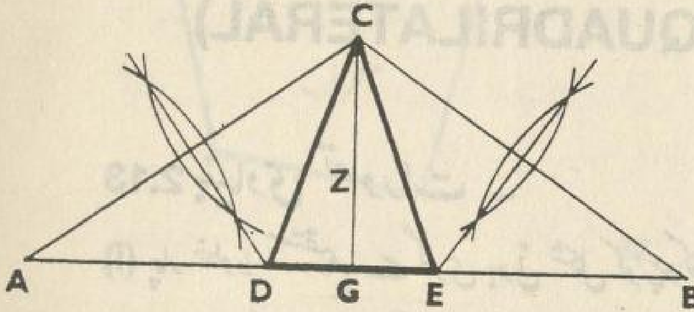
سوال نمبر 35 – ایک مثلث بنائیں جس کا قاعدہ AB راسی زاویہ S اور اُونچائی H معلوم ہے ۔ (شکل نمبر 48)



حل : AB خط کے نقط A پر نیچے کی طرف راسی زاویہ S بنائیں ۔ AF خط کے نقطہ A پر عمود اُٹھائیں ۔ پھر AB خط کی تنصیف کریں ۔ تنصیفی خط عمود کو نقطہ O پر قطع کرتا ہے ۔ O مرکز سے OA یا OB رداس کا قطع دائرہ لگائیں ۔ H فاصلے کے برابر MN متوازی AB لگائیں جو قطعہ دائرہ کو C ، G پر قطع کرے ۔ کسی ایک نقطہ کو مثلاً C کو A اور B سے ملائیں ۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

شکل نمبر 48

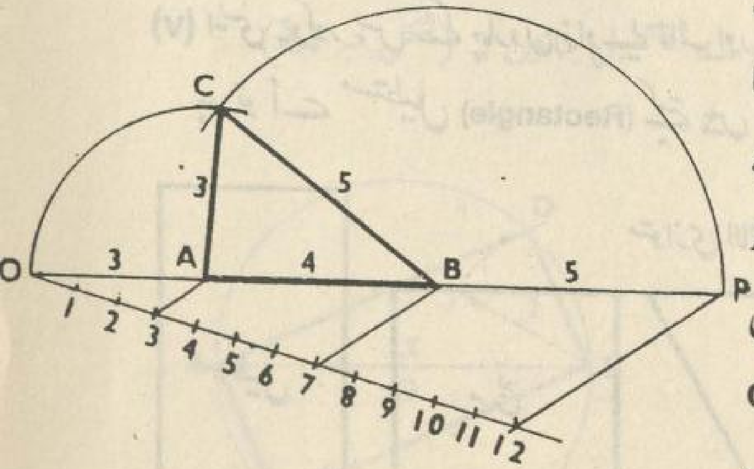
سوال نمبر 36 – دیے ہوئے مجموعۃ الاضلاع x اور ارتفاع z سے متساوی الساقین مثلث بنائیں۔ (شکل نمبر 49)



شکل نمبر 49

حل : AB خط x کے برابر لیں ۔ AB کا عمودی ناصف CG ارتفاع z کے برابر قطع کریں ۔ نقطہ C کو A اور B سے ملائیں ۔ AC اور CB کے عمودی ناصف کھینچیں ۔ جو AB کو D اور E پر قطع کرتے ہیں ۔ نقطہ C کو E اور D سے ملائیں ۔ CDE مطلوبہ مثلث ہے ۔

سوال نمبر 37– ضلعوں میں دی ہوئی نسبت 5:4:3 اور مجموعۃ الاضلاع OP سے مثلث بنائیں ۔ (شکل نمبر 50)



شکل نمبر 50

حل : OP = مجموعۃ الاضلاع لیں ۔ چونکہ مثلث کے اضلاع کی نسبت 5:4:3 ہے ۔ لہٰذا ان کا نسبتی مجموعہ 12 ہوا ۔ OP خط کے نقطہ O پر نیچے کی طرف حادہ زاویہ بنائیں ۔ اور حادہ زاویہ کے خط پر 12 برابر نشان لگائیں ۔ نمبر 12 کو P سے ملائیں اور نمبر 7 ، 3 سے متوازی P 12 خط لگائیں جو OP کو A ، B پر قطع کریں ۔ نقطہ A سے AO رداس کی قوس لگائیں پھر نقطہ B سے BP رداس کی قوس لگائیں ۔ جو پہلی قوس کو نقطہ C قطع کرے ۔ C کو A اور B سے ملائیے ۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے ۔

چوکور کی بناوٹ
(CONSTRUCTION OF QUADRILATERAL)

2.13 بنیادی تصورات ۔

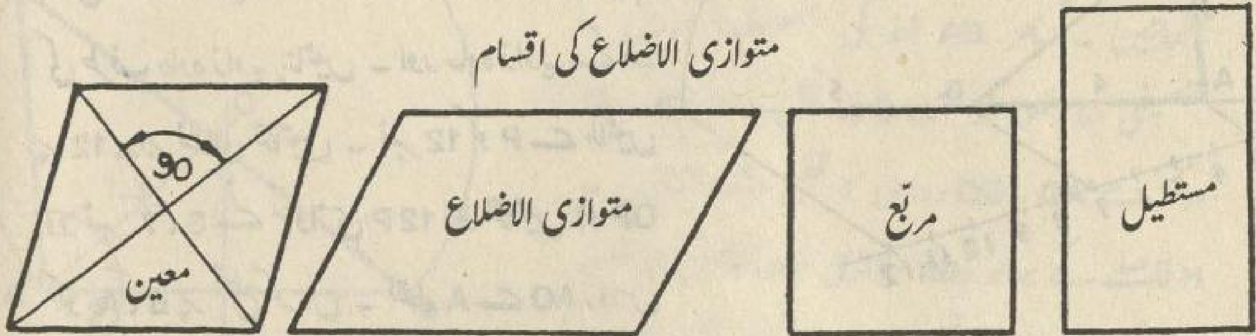
(i) چار خطوط مستقیم سے گھری ہوئی شکل کو چوکور کہتے ہیں ۔ شکل نمبر 51

(ii) ایسی چوکور جس کے آمنے سامنے کے ضلعے برابر اور متوازی ہوں تو اُسے متوازی الاضلاع (Rhomboid) کہتے ہیں ۔ شکل نمبر 51

(iii) ایسی چوکور جس کے چاروں ضلعے برابر اور چاروں زاویے قائمے ہوں اُسے مربع (Square) کہتے ہیں ۔ شکل نمبر 51

(iv) ایسی چوکور جس کے چاروں ضلعے برابر مگر زاویے قائمہ نہ ہوں اُسے معین (Rhombus) کہتے ہیں ۔ شکل نمبر 51

(v) ایسی چوکور جس کے چاروں زاویے قائمہ اور آمنے سامنے کے اضلاع برابر اور طول عرض سے زیادہ ہو تو اُسے مستطیل (Rectangle) کہتے ہیں ۔

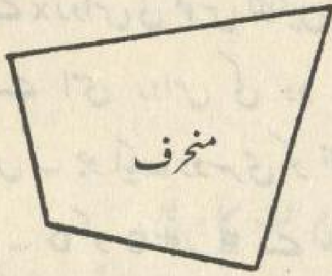


شکل نمبر 51

(vi) ایسی چوکور جس کے تمام اضلاع اور زاویے غیر مساوی ہوں اُسے منحرف (Trapezium) کہتے ہیں ۔ شکل نمبر 52

(vii) ایسی چوکور جس کے صرف دو بالمقابل کے اضلاع متوازی ہوں اُسے ذوزنقہ کہتے ہیں۔

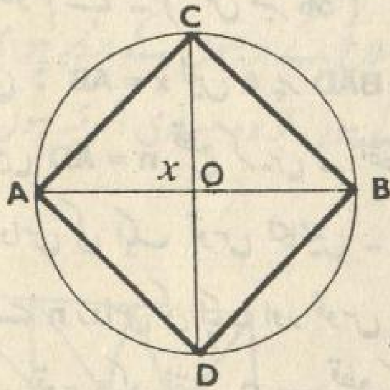
(Trapezoid) شکل نمبر 52





شکل نمبر 52

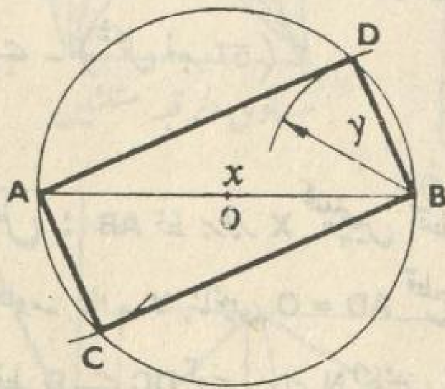
سوال نمبر 38 – دیے ہوئے وتر x پر مربع بنائیں۔ (شکل نمبر 53)



شکل نمبر 53

حل : وتر x کی نقطہ O پر تنصیف کریں نقطہ O سے OA رداس کا دائرہ لگائیں۔ AB اور CD افقی اور عمودی قطر کھینچیں اور شکل کے مطابق نقاط کو ملائیں پس ADBC مطلوبہ مربع ہے۔

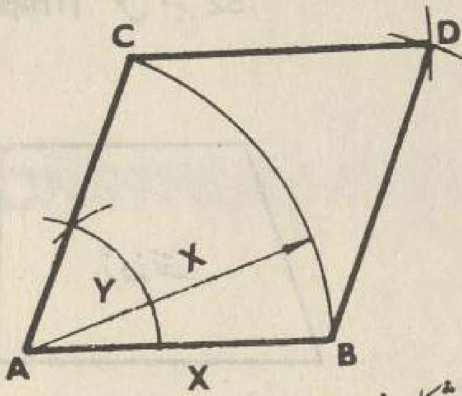
سوال نمبر 39– دیے ہوئے وتر x اور ضلع y سے مستطیل بنائیں۔ (شکل نمبر 54)



شکل نمبر 54

حل : AB برابر x کھینچیں اور اس کی نقطہ O پر تنصیف کریں نقطہ O سے OA رداس کا دائرہ لگائیں نقطہ B اور A سے Y رداس کی دو قوسیں لگائیں جو دائرے کے محیط کو نقطہ D اور C پر کاٹیں۔ نقاط C اور D کو نقاط A اور B سے ملائیں۔ پس ACBD مطلوبہ مستطیل ہے۔

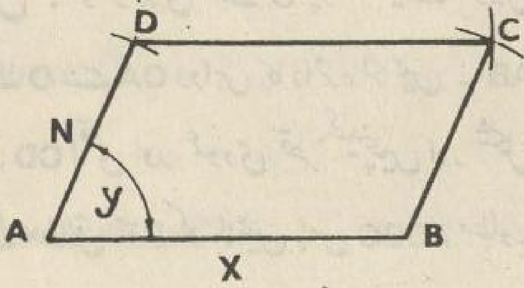
سوال نمبر 40 – دیے ہوئے ضلع X اور زاویہ y سے معین بنائیں ۔ (شکل نمبر 55)



شکل نمبر 55

حل : ضلع x کے سرا A پر y زاویہ بنائیں A سے x رداس کی قوس لگائیں ۔ نقاط C اور B سے اسی رداس کی دو مزید قوسیں لگائیں ۔ جو ایک دوسری کو نقطہ D پر ملتی ہیں ۔ D کو C اور B سے ملائیں ۔ پس ABDC مطلوبہ معین ہے ۔

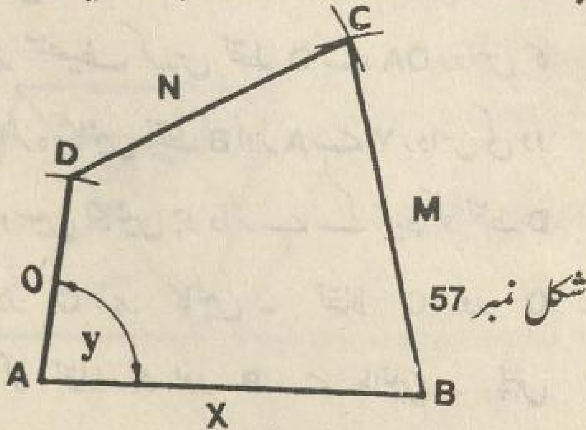
سوال نمبر 41 – ایک متوازی الاضلاع بنائیں جس کے دو ضلعے x اور n اور ان کا درمیانی زاویہ y معلوم ہے ۔ (شکل نمبر 56)



شکل نمبر 56

حل : x = AB لیں A پر BAD زاویہ = y بنائیں n = AD قطع کریں ۔ نقطہ D سے x رداس کی ایک قوس لگائیں ۔ پھر نقطہ B سے n رداس کی ایک اور قوس لگائیں جو پہلی قوس کو نقطہ C پر قطع کرے ۔ C کو B اور D سے ملائیں ۔ پس ABCD مطلوبہ متوازی الاضلاع ہے ۔

سوال نمبر 42 – ایک منحرف بنائیں جس کے چاروں اضلاع x, m, n, o اور ایک زاویہ y معلوم ہے ۔ (شکل نمبر 57)



شکل نمبر 57

حل : AB خط برابر X کھینچیں نقطہ A پر معلومہ زاویہ Y بنائیں AD = O قطع کریں نقطہ D سے DC قوس برابر N لگائیں پھر نقطہ B سے ایک اور قوس برابر M لگائیں جو پہلی قوس کو نقطہ C پر قطع کرے ۔ پس ABCD مطلوبہ منحرف ہے ۔

مساوی الرقبہ اشکال کی بناوٹ
(CONSTRUCTION OF EQUAL AREA FIGURES)

2.14 بنیادی تصورات : (شکل نمبر 56)

(i) ایک ہی قاعدے اور ارتفاع کی مثلثیں مساوی الرقبہ ہوتی ہیں ۔

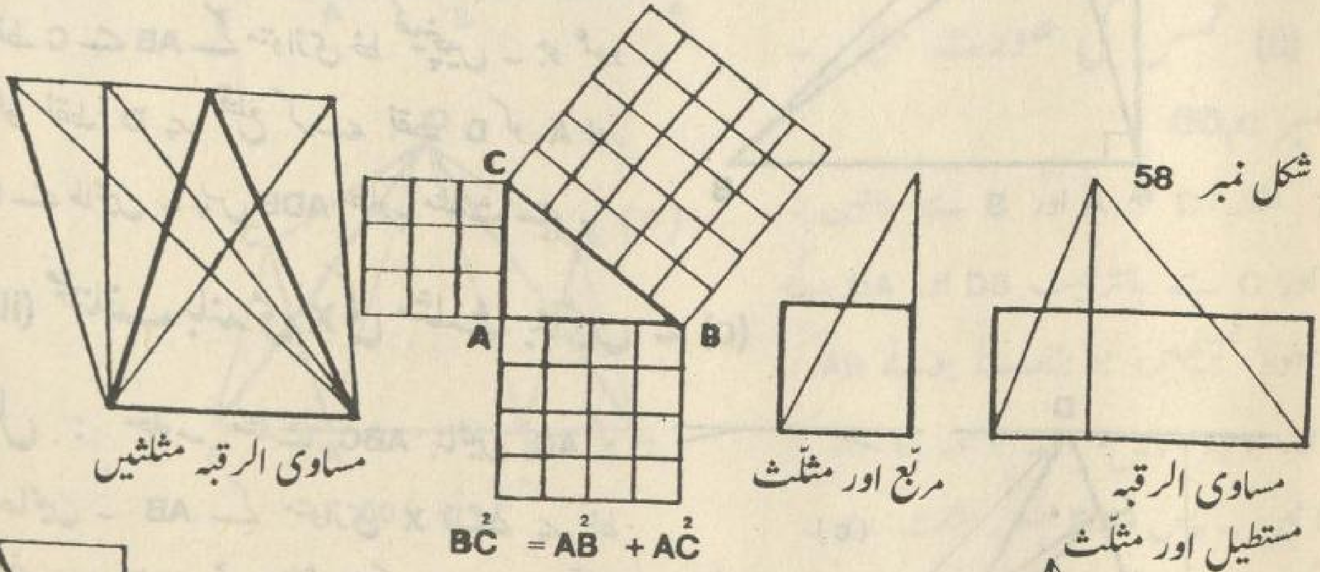
(ii) قائمۃ الزاویہ مثلث میں وتر کا مربع برابر ہوتا ہے قاعدہ کا مربع جمع عمود کا مربع

(iii) اگر کوئی مستطیل ، مربع یا متوازی الاضلاع مثلث کے ہم قاعدہ ہو ۔ اور مثلث کی اونچائی مربع مستطیل یا متوازی الاضلاع کی اونچائی سے دو گنی ہو ۔ تو وہ مثلث کے مساوی الرقبہ ہو گی ۔

(iv) مستطیل ، مربع ، متوازی الاضلاع اور معین کا وتر اُسے دو مساوی الرقبہ مثلثوں میں تقسیم کرتا ہے ۔

(v) مثلث قائمۃ الزاویہ میں وتر پر کا مربع دوسرے دونوں اضلاع کے مربعوں کے برابر ہو گا ۔

(vi) اگر کوئی مربع اور متوازی الاضلاع ہم قاعدہ اور برابر ارتفاع کے ہوں تو وہ مساوی الرقبہ ہوں گے ۔



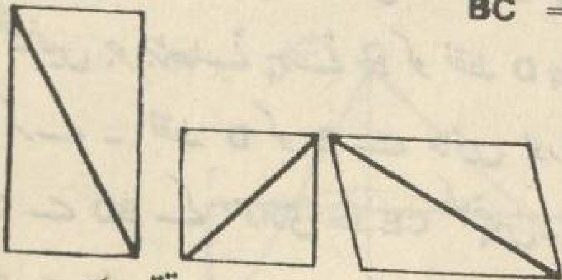
مساوی الرقبہ مثلثیں

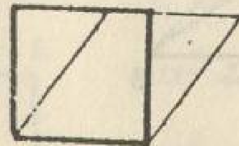
$BC^2 = AB^2 + AC^2$

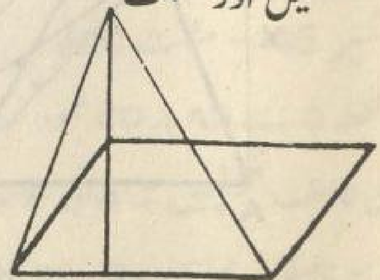
مربع اور مثلث

مساوی الرقبہ مستطیل اور مثلث

متوازی الاضلاع اور مربع



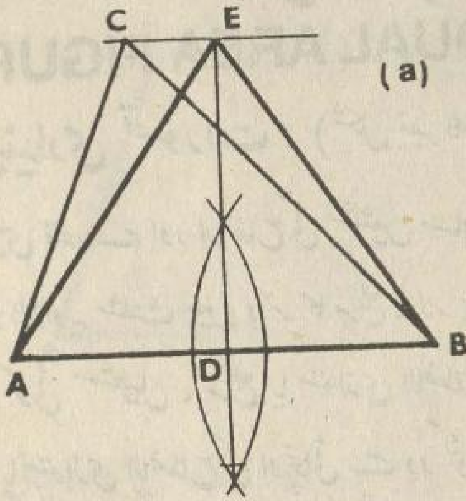




وتر دو مساوی الرقبہ مثلثوں میں تقسیم کرتا ہے

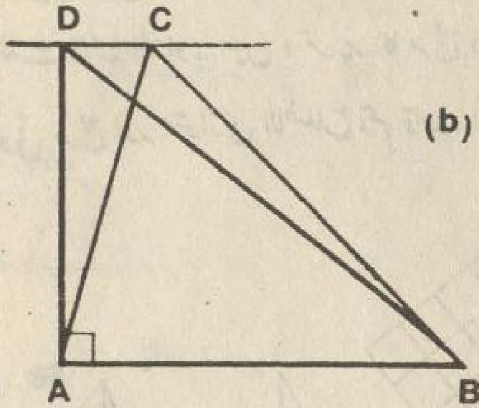
مساوی الرقبہ متوازی الاضلاع اور مثلث

سوال نمبر 43 - دی ہوئی مثلث ABC کے مساوی الرقبہ مختلف مثلثیں بنائیں ۔
(شکل نمبر 59 a,b,c)



(i) مساوی الساقین مثلث بنائیں ۔ (a)

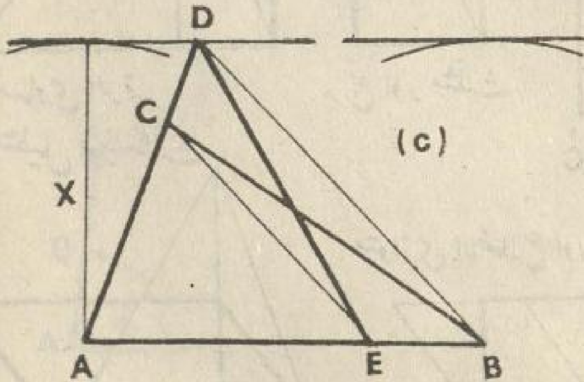
حل : AB کا عمودی ناصف کھینچیں ۔ دی ہوئی مثلث کے نقطہ C سے AB کے متوازی خط کھینچیں ۔ جو عمودی ناصف کو E پر قطع کرے ۔ نقطہ E کو نقاط A اور B سے ملائیں پس ABE مطلوبہ مثلث ہے ۔



(ii) قائمۃ الزاویہ مثلث بنائیں ۔ (b)

حل : AB کے نقطہ A سے عمود اٹھائیں ۔ نقطہ C سے AB کے متوازی خط کھینچیں ۔ جو عمود کو نقطہ D پر قطع کرے نقطہ D کو A اور B سے ملائیں ۔ پس ADB مطلوبہ مثلث ہے ۔

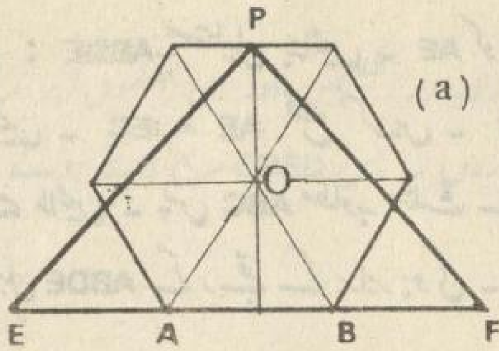
(iii) مختلف بلندی X کی مثلث بنائیں ۔ (c)



شکل نمبر 59

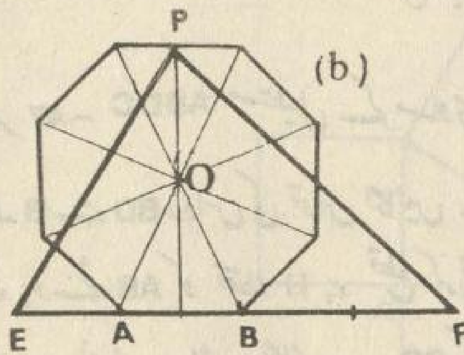
حل : معلومہ مثلث ABC بنائیں AC کو بڑھائیں ۔ AB کے متوازی X فاصلے پر خط کھینچیں جو بڑھائے ہوئے خط کو نقطہ D پر قطع کرے ۔ نقطہ D کو B سے ملائیں اور نقطہ C سے BD کے متوازی خط CE کھینچیں۔ D کو E سے ملائیں ۔ پس ADE مطلوبہ مثلث ہے۔

سوال نمبر 44 – دی ہوئی کثیر الاضلاع کے رقبے کے برابر مثلث بنائیں ۔ (شکل نمبر 60 a,b,c)



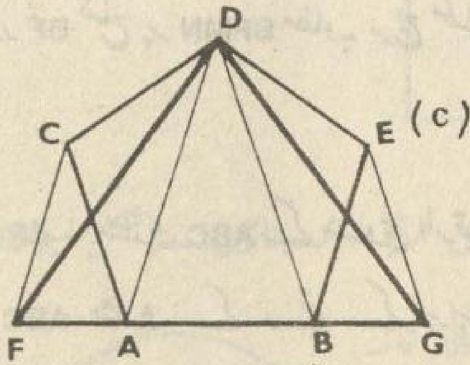
حل : (i) مسدس اور مثمن کی صورت میں ۔ شکل نمبر 60 a,b

حل : دی ہوئی کثیر الاضلاع کے وتر کھینچیں ۔ نقطہ O سے گزرتا ہوا AB پر عمود کھنچیں ۔ AB کو دونوں طرف بڑھائیں اور شکل کے مطابق EF برابر 3AB (مسدس کی صورت میں) یا 4AB (مثمن کی صورت میں) قطع کریں ۔ نقاط E اور F کو نقطہ P سے ملائیں ۔ EPF مطلوبہ مثلث ہے ۔



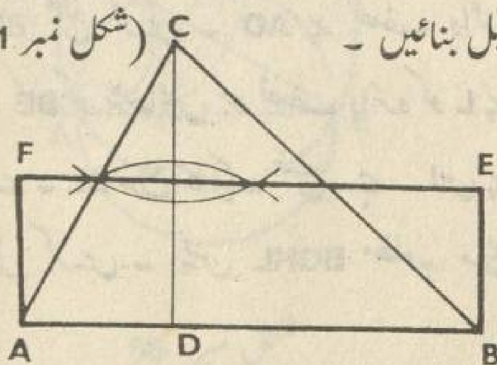
حل : (ii) مخمس کی صورت میں ۔ شکل نمبر 60,c

حل : نقطہ D کو A اور B سے ملائیں ۔ نقاط E اور C سے بالترتیب DB اور DA کے متوازی خطوط کھینچیں جو بڑھائے ہوئے AB کو نقاط G اور F پر ملیں ۔ F اور G نقاط کو D سے ملائیں ۔ پس FDG مطلوبہ مثلث ہے ۔



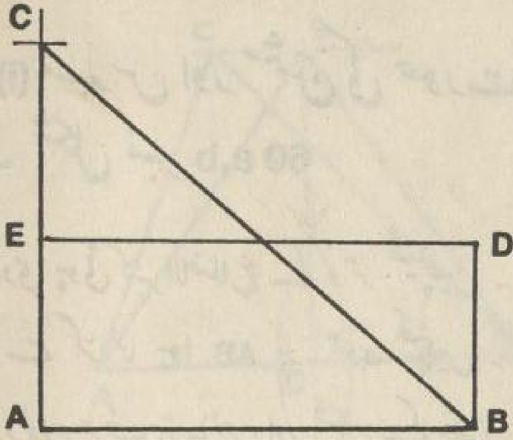
شکل نمبر 60

سوال نمبر 45 – مثلث ABC کے مساوی الرقبہ مستطیل بنائیں ۔ (شکل نمبر 61)



حل : نقطہ C سے AB پر CD عمود گرائیں اور اس کا عمودی ناصف کھینچیں ۔ A اور B نقاط سے عمود اٹھائیں جو ناصف کو E اور F پر ملتے ہیں ۔ پس ABEF مطلوبہ مستطیل ہے ۔

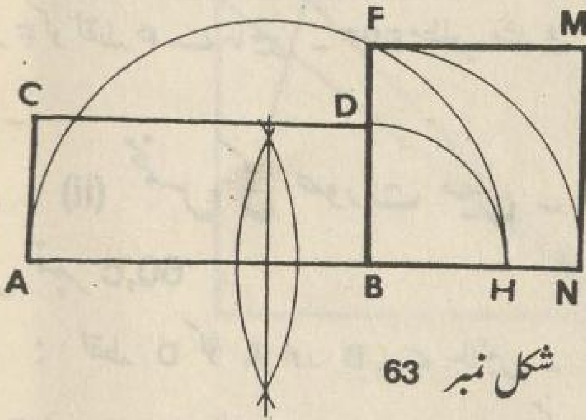
سوال نمبر 46 - مستطیل کے مساوی الرقبہ مثلث بنائیں ۔ (شکل نمبر 62)



حل : ABDE مستطیل بنائیں ۔ AE کو اوپر بڑھائیں ۔ AE = EC قطع کریں ۔ C کو B سے ملائیں ۔ پس ABC مطلوبہ مثلث ہے جو مستطیل ABDE کے رقبے کے برابر ہو گی ۔

شکل نمبر 62

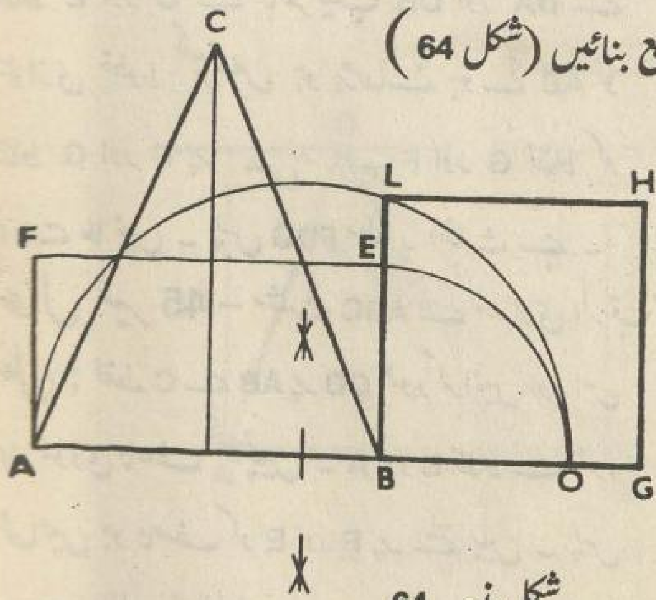
سوال نمبر 47 - ABDC مستطیل کے مساوی الرقبہ مربع بنائیں ۔ (شکل نمبر 63)



حل : نقطہ B سے BD رداس کی قوس لگائیں ۔ جو بڑھائے ہوئے AB کو نقطہ H پر قطع کرتی ہے ۔ AH پر نصف دائرہ لگائیں ۔ BD کو بڑھائیں اور BF ضلع پر BFMN مطلوبہ مربع مکمل کریں۔

شکل نمبر 63

سوال نمبر 48 - مثلث ABC کے مساوی الرقبہ مربع بنائیں (شکل 64)

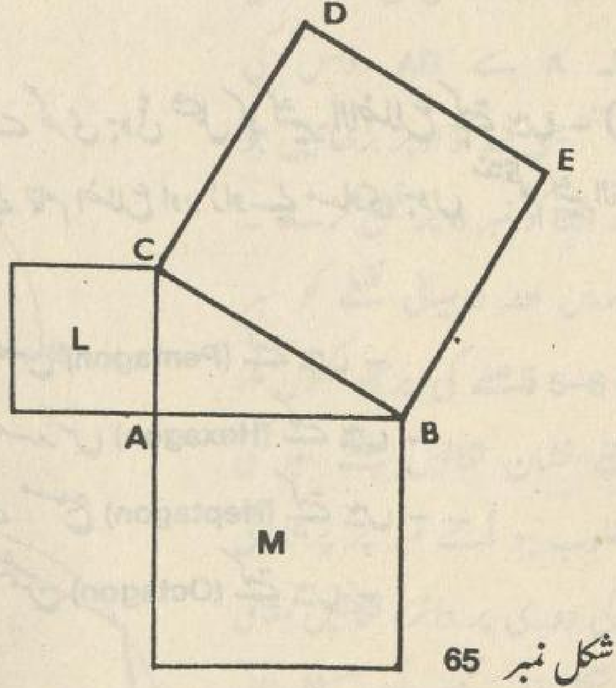


حل : ABC مثلث کے رقبے کے برابر ABEF مستطیل بنائیں ۔ بمطابق شکل نمبر 61 BE = BO قطع کریں ۔ AO پر نصف دائرہ لگائیں ۔ BE کو بڑھائیں جو نصف دائرہ کو L پر قطع کرے ۔ BL مربع کا ایک ضلع ہے ۔ اس پر مربع مکمل کریں ۔ پس BGHL مطلوبہ مربع ہے ۔

شکل نمبر 64

سوال نمبر 49 - دیے ہوئے دو مربعوں L اور M کے رقبہ کے برابر مربع بنائیں -
(شکل 65)

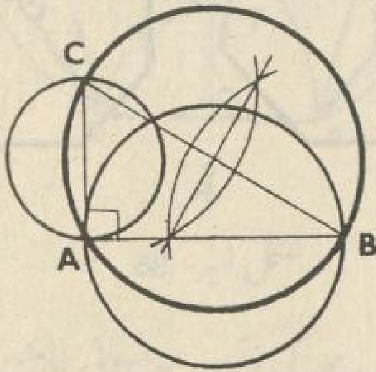
حل :- مربع L اور M کے اضلاع AC اور AB قائمہ زاویہ پر کھینچیں اور ان ضلعوں پر مربع بنائیں - CB کو ملائیں یہ وتر ہے اس پر بھی مربع مکمل کریں - پس CBED مربع دیئے ہوئے دو مربعوں L اور M کے رقبہ کے برابر ہو گا -



شکل نمبر 65

سوال نمبر 50 - دیے ہوئے دو دائروں کے مساوی الرقبہ دائرہ بنائیں - (شکل نمبر 66)

حل : دیئے ہوئے دونوں دائروں کے قطر AB, AC قائمہ زاویے پر کھینچیں- C کو B سے ملائیں شکل کے مطابق CB قطر کا مطلوبہ دائرہ بنائیں - پس CB قطر کے دائرہ کا رقبہ برابر ہو گا AB اور AC قطر کے دائروں کے رقبے کے -



شکل نمبر 66

کثیر الاضلاع کی بناوٹ

CONSTRUCTION OF POLYGON

2.15 - بنیادی تصورات -

(i) چار سے زیادہ خطوط مستقیم سے گھری ہوئی شکل کو کثیر الاضلاع کہتے ہیں - (شکل نمبر 67)

(ii) ایسی کثیر الاضلاع کو جس کے تمام اضلاع اور زاویے مساوی ہوں منتظم کثیر الاضلاع کہتے ہیں -

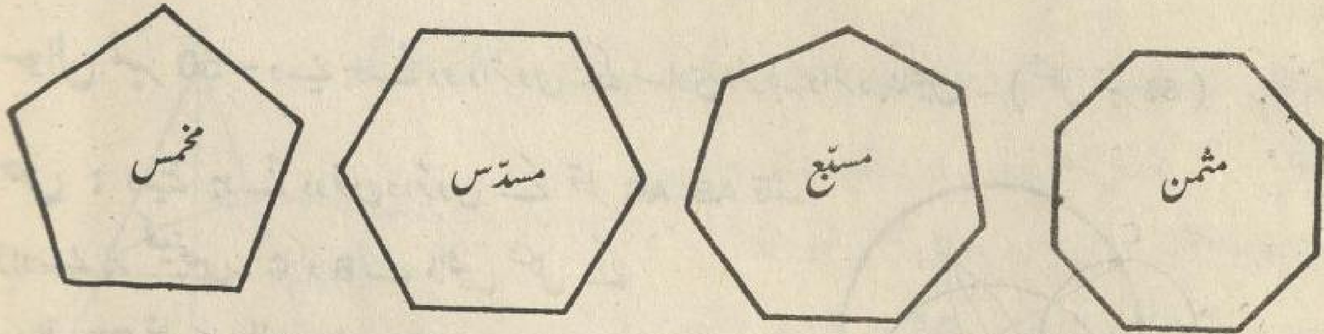
(iii) کثیر الاضلاع کے اگر :

(ا) پانچ اضلاع ہوں تو اُسے مخمس (Pentagon) کہتے ہیں -

(ب) چھ اضلاع ہوں تو اُسے مسدس (Hexagon) کہتے ہیں -

(ج) سات اضلاع ہوں تو اُسے مسبع (Heptagon) کہتے ہیں -

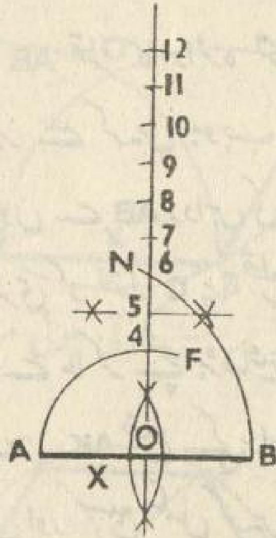
(د) آٹھ اضلاع ہوں تو اُسے مثمن (Octagon) کہتے ہیں -



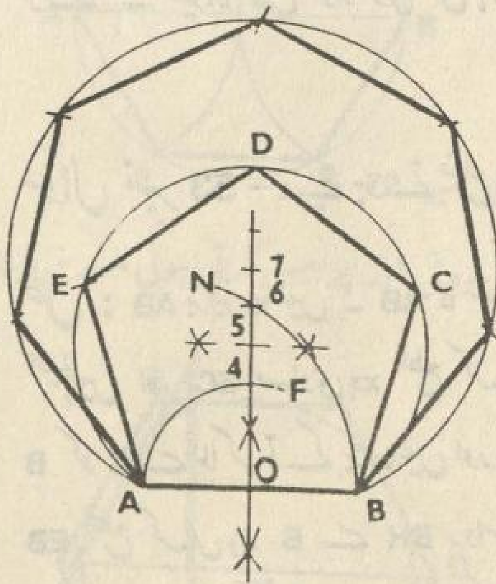
منتظم کثیر الاضلاع

شکل نمبر 67

سوال نمبر 51 - دیئے ہوئے ضلع پر کوئی منتظم کثیر الاضلاع بنائیں ۔ شکل نمبر 68



حل : AB = x لیں AB کی نقطہ O پر تنصیف کریں ۔ نقطہ O سے OA رداس کی AF قوس لگائیں ۔ پھر نقطہ A سے AB رداس کی BN قوس لگائیں ۔ تنصیفی خط کو اوپر بڑھائیں جو AF قوس کو نمبر 4 اور BN کو نمبر 6 پر قطع کرے ۔ 6-4 کی تنصیف کریں اوز درمیانی نقطے کو نمبر 5 رکھیں ۔ 4-5 یا 6-5 فاصلے کی پرکار کھول کر تنصیفی خط پر اتنے نشان لگائیں جتنے نمبر کی کثیر الاضلاع بنانا مطلوب ہو اُتنے نمبر پر پرکار کی سوئی رکھ کر A یا B کی دوری پر دائرہ لگائیں مثال کے طور پر دی گئی شکل میں مخمس اور مسبع بنائی گئی ہے ۔ لہذا 5 اور نمبر 7 کو مرکز مان کر A یا B رداس کے دو قطع دائرہ لگائیں اور x کے برابر پرکار کھول کر دائرہ کے محیط پر نشان لگائیں ۔ مخمس اور مسبع مکمل کریں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 68 سے ظاہر ہے ۔



شکل نمبر 68

نوٹ ۔ کام میں انتہائی احتیاط کی ضرورت ہے ۔ پنسل اور پرکار کی نوکیں تیز ہونی چاہیئیں ۔

سوال نمبر 52 - دیئے ہوئے قطر x کے دائرہ میں محصور کثیر الاضلاع بنائیں ۔ مثال کے طور پر مسبع (شکل نمبر 69)

حل : AB قطر کا دائرہ لگائیں ۔ AB کے سات برابر حصے کریں بموجب سوال نمبر19 A اور B سروں سے AB رداس کی قوسیں لگائیں جو ایک دوسری کو نقطہ C پر قطع کرتی ہیں۔ نقطہ C کو 2 سے ملا کر نیچے بڑھائیں جو محیط کو K پر قطع کرے ۔ AK ضلع کے برابر دائرے کے حصے قطع کریں اور مسبع مکمل کریں ۔

شکل نمبر 69

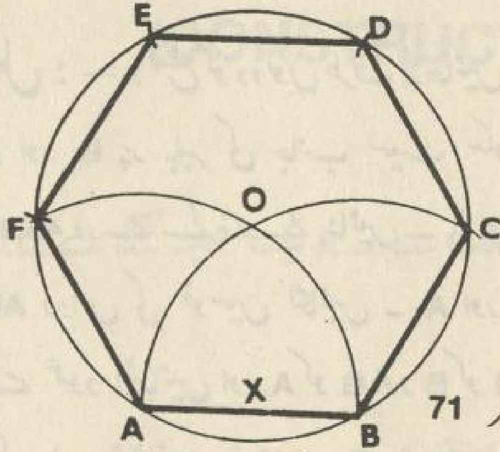
نوٹ ۔ کثیر الاضلاع خواہ کوئی بھی ہو نقطہ C کو ہمیشہ نقطہ 2 میں سے گزاریں ۔

سوال نمبر 53 - دیئے ہوئے ضلع x پر مخمس بنائیں ۔ (شکل نمبر70)

حل : AB برابر x لیں ۔ AB کا عمودی ناصف کھینچیں اور EC مساوی x قطع کریں ۔ نقطہ B کو C سے ملا کر آگے بڑھائیں اور CH مساوی EB قطع کریں ۔ B سے BH رداس کی قوس لگائیں جو AB کے عمودی ناصف کو G پر قطع کرے اب A , G اور B مرکزوں سے x رداس کی قوسیں لگائیں ۔ نقاط BDGFA کو شکل کے مطابق ملا کر مخمس مکمل کریں ۔

شکل نمبر 70

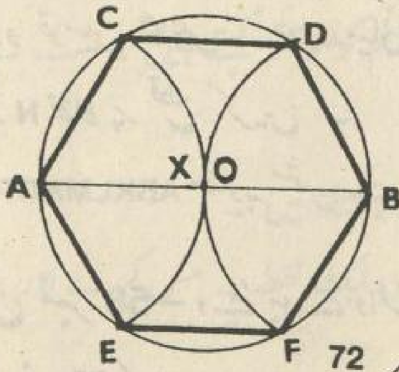
سوال نمبر 54 - دیئے ہوئے ضلع x پر مسدس بنائیں - (شکل نمبر 71)



شکل نمبر 71

حل : AB برابر x لیں نقاط A اور B سے AB رداس کی قوسیں لگائیں - نقطہ O سے OA رداس کا قطعہ دائرہ لگائیں - اور اسے x کے برابر پانچ حصوں میں قطع کریں اور تمام نقاط کو شکل کے مطابق ملائیں - پس ABCDEF مطلوبہ مسدس ہے -

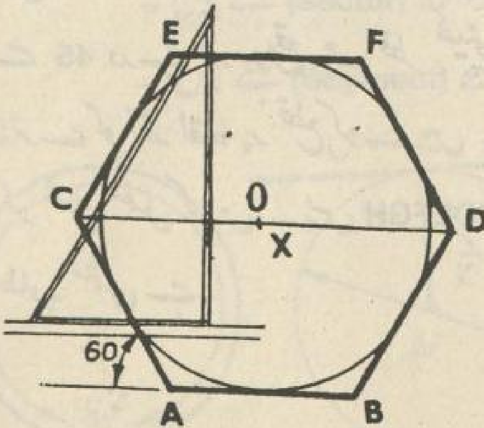
سوال نمبر 55- دیئے ہوئے دائرہ کے محیط کو اندرونی طور پر مس کرتی ہوئی مسدس بنائیں - شکل نمبر 72



شکل نمبر 72

حل : معلومہ دائرہ لگائیں اور مرکزہ سے گزرتا ہوا قطر AB کھینچیں A اور B سے BO اور AO رداس کی قوس لگائیں جو دائرہ کو C,D اور E,F نقاط پر قطع کریں- ان تمام کو ملا کر مسدس مکمل کریں- پس AEFBDC مطلوبہ مسدس ہے-

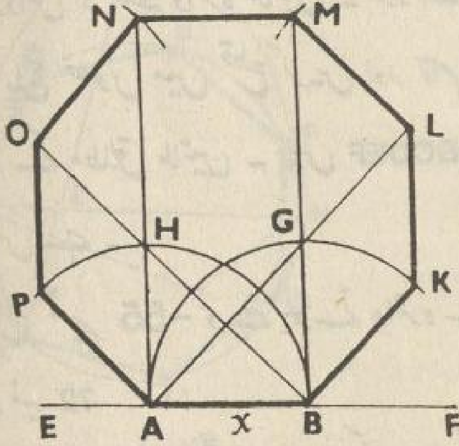
سوال نمبر 56 - دیئے ہوئے دائرے کے محیط کو بیرونی طور پر مس کرتی ہوئی مسدس بنائیں - (شکل نمبر 73)



شکل نمبر 73

حل : ــ معلومہ دائرہ لگائیں AB اور EF خطوط ٹی سکوئر سے کھینچیں اور شکل کے مطابق باہر کی جانب 60°، 60° کے زاویے بذریعہ سیٹ سکوئر اور ٹی سکوئر بنائیں- O مرکز سے گزرتا ہوا دائرہ کا افقی قطر CD کھینچیں - نقاط D اور C پر یہی 60°، 60° کے زاویے اندر کی طرح بنائیں - پس ACEFDB مطلوبہ مسدس ہے -

سوال نمبر 57 - دیئے ہوئے ضلع x پر مثمن بنائیں ۔ (شکل نمبر 74)

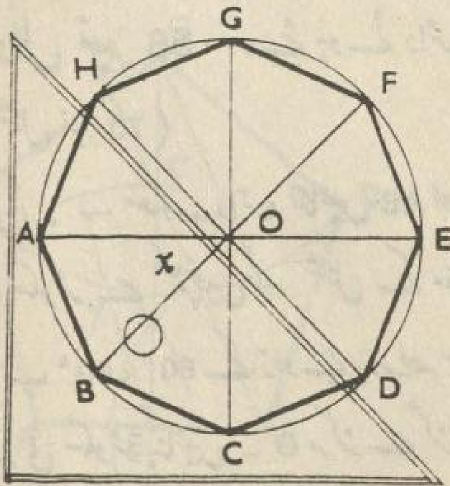


شکل نمبر 74

حل : — x ضلع کو دونوں طرف بڑھائیں اور نقاط A اور B پر باہر کی جانب سیٹ سکوئر سے 45,45 درجے کے زاویے بنائیں ۔ A اور B سے AB رداس کی قوسیں لگائیں ۔ A اور B نقاط سے عمود اُٹھائیں اور A کو G اور B کو H سے ملا کر باہر بڑھائیں ۔ K اور P سے بذریعہ سیٹ سکوئر عمود اٹھائیں ۔ L اور O نقاط سے x رداس کی دو قوسیں لگائیں ۔ جو درمیانی عمودوں کو M اور N نقاط پر قطع کریں ۔

پس ABKLMNOP مطلوبہ مثمن ہے۔

سوال نمبر 58 - دیئے ہوئے دائرہ کے محیط کو اندورنی طور پر مس کرتی ہوئی مثمن بنائیں (شکل نمبر 75)



شکل نمبر 75

حل : — معلومہ x قطر کا دائرہ لگائیں۔ اور مرکز سے 45 درجے پر واقع چھ قطر کھینچیں ۔ جو دائرے کو آٹھ نقاط پر قطع کرتے ہیں ۔ انہیں ملا کر شکل مکمل کریں ۔ پس ABCDEFGH مطلوبہ مثمن ہے۔

دائرہ کی بناوٹ
(CONSTRUCTION OF CIRCLE)

2.16 - بنیادی تصورات (شکل نمبر 76)

(i) دائرہ ایک ہموار سطح پر واقع اُن تمام نقاط کا سیٹ (Set) ہے ۔ جو ایک متعینہ نقطے سے برابر فاصلے پر رہتے ہیں جسے مرکز کہا جاتا ہے ۔

(ii) دائرہ کی لمبائی کو محیط کہتے ہیں ۔

(iii) دائرہ پر واقع کسی نقطے کو مرکز سے ملانے والے خط مستقیم کو رداس یا نصف قطر (Radius) کہتے ہیں ۔

(iv) دائرے پر کوئی سے دو نقاط کو ملانے والے خط مستقیم کو وتر کہتے ہیں ۔ سب سے بڑا وتر قطر کہلاتا ہے ۔

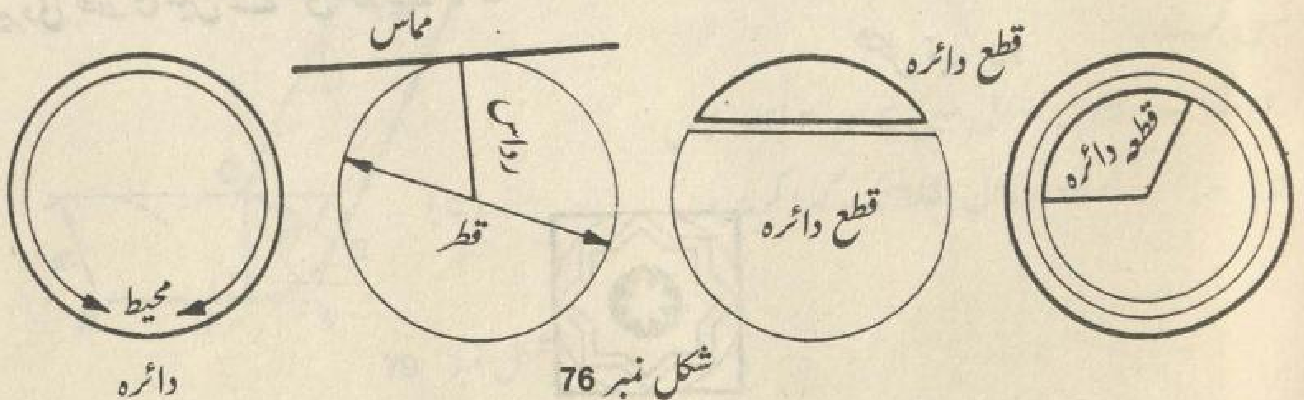
(v) ایسا وتر جو مرکز میں سے گزرے اُسے قطر (Diameter) کہتے ہیں ۔

(vi) ایسے خط مستقیم کو مماس کہتے ہیں ۔ جو دائرے کو کسی ایک نقطہ پر مس کرے اور بڑھانے پر قطع نہ کرے ۔ مماس رداس پر عمود ہوتا ہے ۔

(vii) دو نقاط کے درمیان دائرے کے کسی بھی حصے کو قوس کہتے ہیں ۔

(viii) قوس اور دو رداسوں سے گھری ہوئی شکل کو قطعہ دائرہ (Sector) کہتے ہیں ۔

(ix) کسی قوس اور وتر سے گھری ہوئی شکل کو قطع دائرہ (Segment) کہتے ہیں ۔

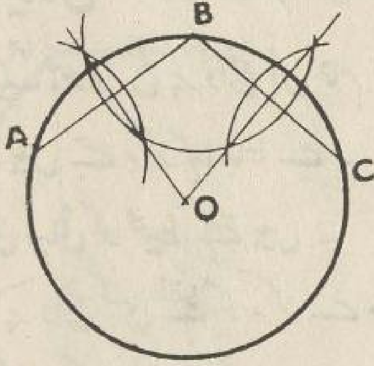


شکل نمبر 76

(x) ایک مرکز کے دائروں کو ہم مرکز دائرے (Concentric Circles) کہتے ہیں ۔

(xi) کوئی مماس جس نقطے پر کسی دائرے کو مس کرے اُسے نقطہ تماس (Tangent Point) کہتے ہیں ۔

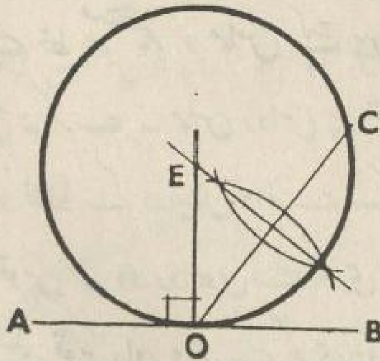
سوال نمبر 59 دیے ہوئے دائرے کا مرکز معلوم کریں (شکل نمبر 77)



شکل نمبر 77

حل : معلومہ دائرہ لگائیں اور اس کے محیط پر کوئی تین نقاط A,B,C لے کر انہیں آپس میں ملائیں۔ AB اور BC کے تنصیفی خطوط دائرہ کے اندر کی طرف بڑھائیں جو ایک دوسرے کو نقطہ O پر ملیں پس O دائرہ کا مرکز ہے۔

سوال نمبر 60 - دیئے ہوئے خط AB کے نقطہ O اور بیرونی نقطہ C سے گزرتا ہوا دائرہ کھینچیں ۔ (شکل نمبر 78)



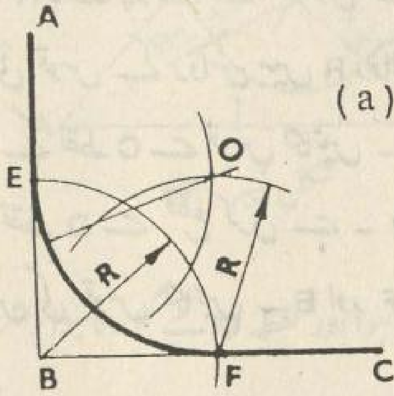
شکل نمبر 78

حل : — نقطہ O سے AB پر عمود اٹھائیں ۔ O کو C سے ملا کر ناصف کھینچیں جو عمود کو E پر قطع کرے ۔ E سے EO رداس کا دائرہ لگائیں ۔ پس یہ مطلوبہ دائرہ ہو گا جو AB خط کو نقطہ O اور بیرونی نقطہ C میں سے بھی گزرے گا ۔



سوال نمبر 61 - مختلف زاویوں میں دیئے ہوئے رداس R کی قوس لگائیں (شکل 79 a,b,c)

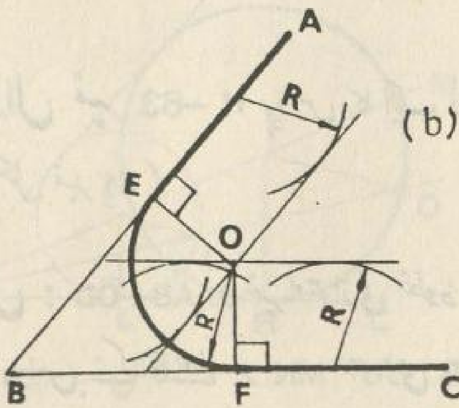
(i) زاویہ قائمہ میں ۔ (شکل نمبر 79a)



حل : زاویہ ABC میں B مرکز سے R رداس کی قوس لگائیں ۔ نقاط E اور F سے اسی رداس کی دو مزید قوسیں لگائیں جو ایک دوسرے کو نقطہ O پر قطع کریں۔ نقطہ O سے R رداس کی قوس لگائیں ۔ جو زاویہ کے دونوں بازوؤں کو مس کرے گی ۔

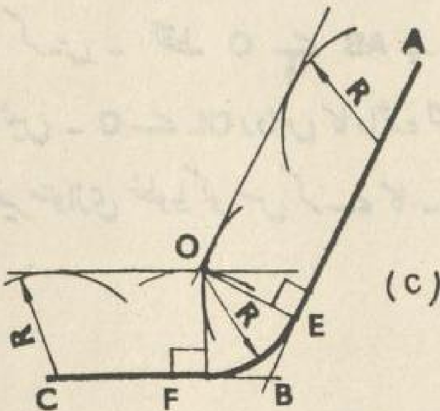
(ii) حادہ اور منفرجہ زاویوں میں ۔

(شکل نمبر 79b,c)



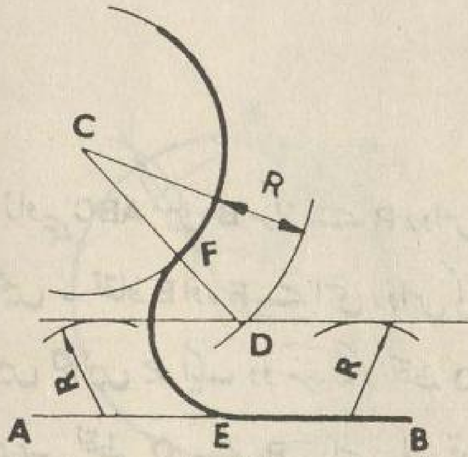
حل : AB اور BC بازوؤں کے اندر کی طرف R فاصلے پر متوازی خطوط کھینچیں ۔ نقطہ O سے بازوؤں پر عمود گرائیں اور O مرکز سے R رداس کی قوس لگائیں۔ جو زاویہ کے دونوں بازوؤں کو مس کرے۔

نوٹ ۔ تینوں اشکال میں E اور F نقاط تماس ہیں ۔ قوس کو صرف ان نقاط تک گہرا کریں ۔



شکل نمبر 79

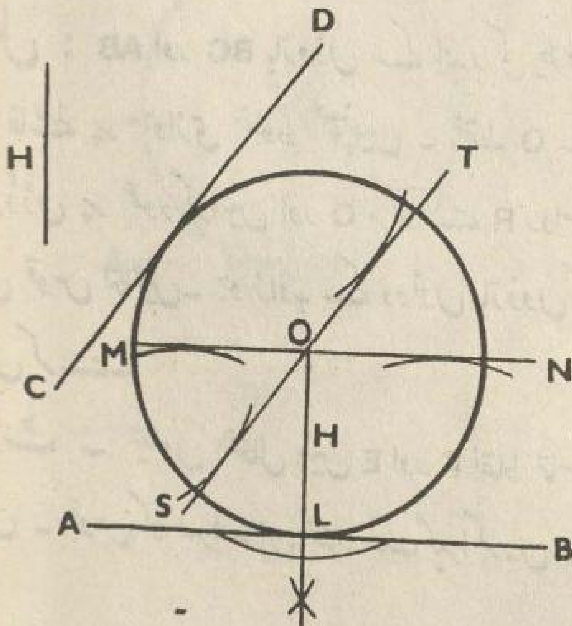
سوال نمبر 62 - معلومہ قوس اور دیئے ہوئے خط AB کو مس کرتی ہوئی R رداس کی قوس لگائیں ۔ (شکل 80)



شکل نمبر 80

حل : R فاصلے پر AB کے متوازی خط کھینچیں ۔ دی ہوئی قوس کے رداس میں R رداس کا فاصلہ جمع کر کے نقطہ C سے قوس لگائیں ۔ جو متوازی خط کو نقطہ D سے قطع کرتی ہے ۔ D مرکز سے R رداس کی قوس لگائیں ۔ E اور F نقاط تماس ہیں ۔

سوال نمبر 63- H رداس کا ایک دائرہ کھینچیں جو غیر متوازی خطوط AB , CD کو مس کرے ۔ (شکل نمبر 81)



شکل نمبر 81

حل : CD ، AB دو غیر متوازی خطوط لگائیں ۔ H رداس کے فاصلے پر MN متوازی AB اور ST متوازی CD لگائیں جو ایک دوسرے کو نقطہ O پر قطع کریں ۔ نقطہ O سے AB پر OL عمود گرائیں ۔ O سے OL رداس کا دائرہ لگائیں جو ہر دو غیر متوازی خطوط کو مس کرے گا ۔

سوال نمبر 64 - دو دی ہوئی قوسوں کو ملاتی ہوئی F رداس کی قوس کھینچیں ۔ (شکل 82)

حل : معلومہ قوسوں کے مرکز A اور B کو ملائیں ۔ اور دونوں کے رداسوں میں F جمع کریں ۔ نقطہ B سے F+R رداس کی اور نقطہ A سے $F + R_2$ رداس کی قوس لگائیں ۔ نقطہ C سے F رداس کی قوس لگائیں ۔
جو دی ہوئی دو قوسوں کو ملائے گی ۔

شکل نمبر 82

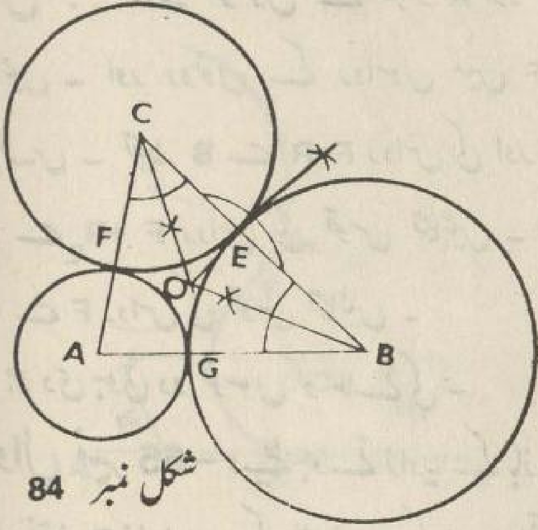
سوال نمبر 65 - دیئے ہوئے زاویہ کے بازوؤں کو مس کرتا ہوا اور نقطہ O سے گزرتا ہوا دائرہ کھینچیں جبکہ نقطہ O زاویوں کے بازوؤں کے اندر واقع ہے ۔

حل : زاویہ ABC کا BM ناصف کھینچیں نقطہ O کو B سے ملائیں BM پر کوئی نقطہ E لیں نقطہ E سے BC پر عمود گرائیں E مرکز سے EL کی دوری پر دائرہ لگائیں جو خط BO کو نقطہ D پر قطع کرے D کو E سے ملائیں OF متوازی DE لگائیں F سے BC پر FH عمود گرائیں پھر نقطہ F سے FH کی دوری پر دائرہ لگائیں جو دیئے ہوئے زاویہ ABC کے بازوؤں کو مس کرے گا اور نقطہ O سے بھی گزرے گا ۔

شکل نمبر 83

سوال نمبر 66– A,B,C مرکزوں سے آپس میں مس کرتے ہوئے دائرے کھینچیں ۔ (شکل 84)

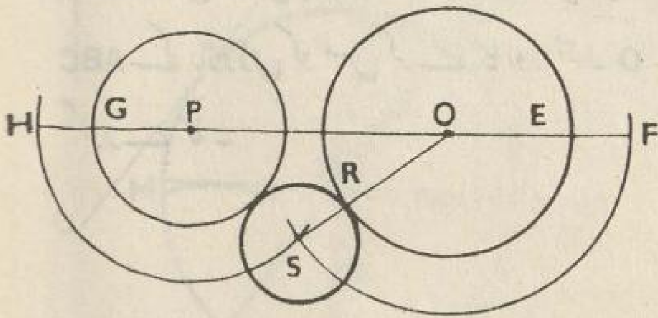
حل : نقاط A, B, C کو ملا کر مثلث بنائیں ۔ زاویہ ABC اور ACB کی تنصیف کریں ۔ O سے CB پر عمود گرائیں ۔ B سے BE اور C سے CE رداس کے دائرے لگائیں اور A سے AG یا AF رداس کا دائرہ لگائیں ۔ یہ تینوں دائرے آپس میں مس کریں گے ۔



شکل نمبر 84

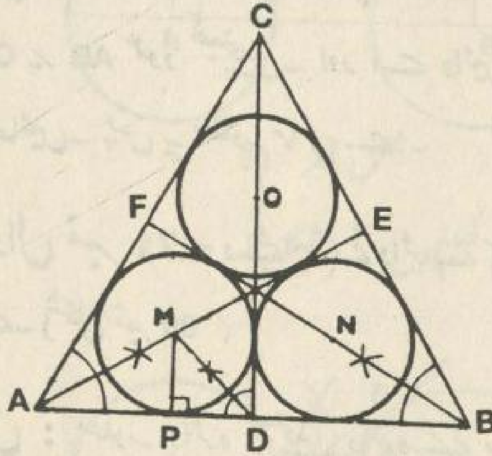
سوال نمبر 67 20 ملی میٹر نصف قطر کا ایک دائرہ کھینچیں جو دیئے ہوئے P ، O دائروں کو بیرونی طور پر مس کرے ۔ (شکل نمبر 85)

حل :۔ P ، O دائروں کے مرکزوں کو ملا کر دونوں طرف خارج کریں EF اور HG برابر 20 ملی میٹر قطع کریں ۔ O مرکز سے OF اور P مرکز سے PH کی دوری پر دو قوسیں لگائیں ۔ جو ایک دوسرے کو نقطہ S پر قطع کریں ۔ S کو O سے ملائیں S مرکز سے SR کی دوری پر دائرہ لگائیں جو ہر دو دائروں کو بیرونی طور پر مس کرے گا ۔



شکل نمبر 85

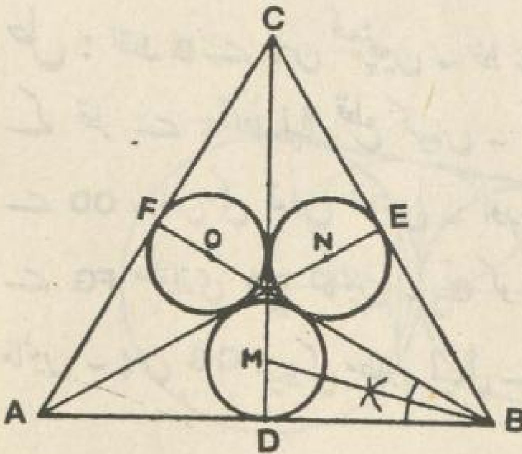
سوال نمبر 68 - مثلث متساوی الاضلاع میں تین برابر دائرے کھینچیں جو آپس میں مس کریں اور ہر ایک دائرہ مثلث کے دو دو ضلعوں کو بھی مس کرے ۔ (شکل نمبر 86)



شکل نمبر 86

حل : ABC مثلث متساوی الاضلاع بنائیں ۔ A, B, C زاویوں کی تنصیف کریں ۔ تنصیفی خطوط مقابل کے اضلاع کو E, F, D نقاط پر قطع کریں گے ۔ پھر ADC زاویہ کی تنصیف کریں ۔ تنصیفی خط AE کو M پر قطع کرے M سے AB پر MP عمود گرائیں پھر MP رداس کا دائرہ لگائیں ۔ AM = CO = BN- قطع کریں -O, N نقاط سے MP رداس کے دائرے لگائیں جو آپس میں اور مثلث کے دو اضلاع کو بھی مس کریں گے ۔

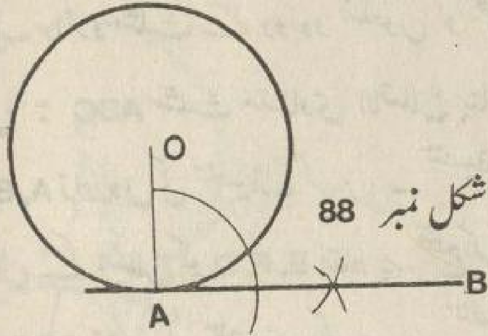
سوال نمبر 69 - مثلث متساوی الاضلاع میں ایسے تین برابر دائرے کھینچیں جو آپس میں مس کریں اور ہر ایک دائرہ مثلث کے ایک ضلع کو بھی مس کرے ۔ شکل نمبر 87 ۔



شکل نمبر 87

حل : ABC زاویوں کی تنصیف کر کے نقاط E, F, D معلوم کریں (بطابق شکل نمبر 86) ۔ پھر ABF زاویہ کی تنصیف کر کے M تک بڑھائیں ۔ MD = FQ = EN قطع کریں ۔ اور M, N, O سے MD رداس کے دائرے لگائیں ۔ آپس میں اور مثلث کے ایک ایک ضلع کو بھی مس کریں گے ۔

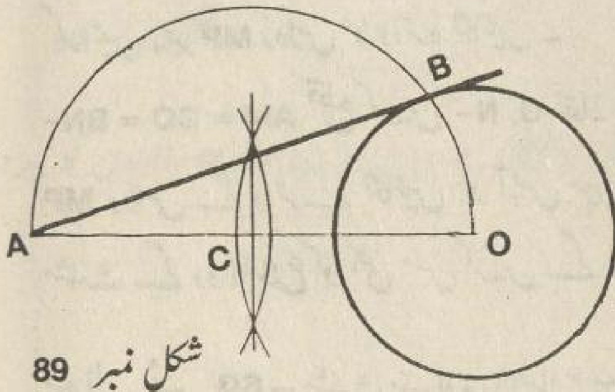
سوال نمبر 70 – دیئے ہوئے دائرہ کا نقطہ A سے مماس کھینچیں ۔ جب کہ A دائرہ کے محیط پر کسی جگہ واقع ہو۔ (شکل نمبر 88)



شکل نمبر 88

حل : دائرہ کا کوئی رداس OA کھینچیں ۔ OA پر AB عمود کھینچیں۔ اور اسے دائیں بائیں بڑھائیں۔ پس یہ مطلوبہ مماس ہے ۔

سوال نمبر 71 – دیئے ہوئے دائرے کا نقطہ A سے مماس کھینچیں جبکہ نقطہ A دائرے سے باہر واقع ہے۔ (شکل نمبر 89)

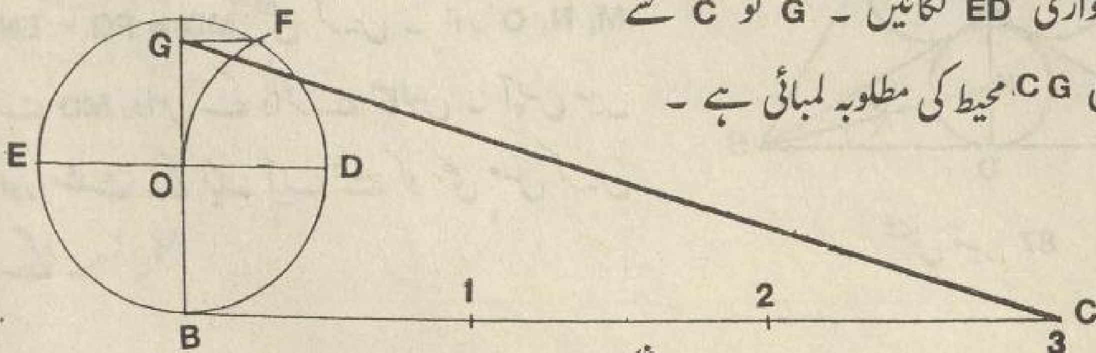


شکل نمبر 89

حل : معلومہ دائرہ کھینچیں دائرہ کے مرکزہ کو A سے ملا کر تنصیف کریں اور نصف دائرہ لگائیں۔ جو دائرہ کو نقطہ B پر قطع کرے A کو B سے ملا کر بڑھائیں یہ مطلوبہ مماس ہے۔

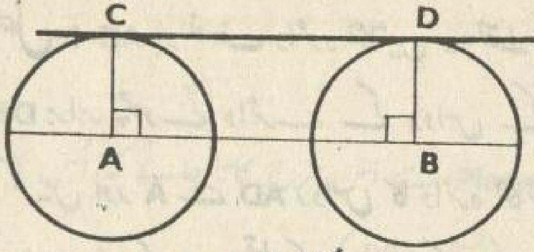
سوال نمبر 72 – دیئے ہوئے دائرہ کا محیط معلوم کریں ۔ (شکل نمبر 90)

حل : نقطہ B سے مماس کھینچیں ۔ خط BC دائرہ کے قطر سے 3 گنا لمبا قطع کریں ۔ نقطہ D سے OD رداس کی قوس لگائیں ۔ اور نقطہ F سے FG متوازی ED لگائیں ۔ G کو C سے ملائیں ۔ پس CG محیط کی مطلوبہ لمبائی ہے ۔



شکل نمبر 90

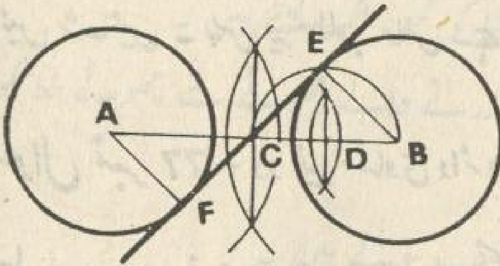
سوال نمبر 73 – دو مساوی دائروں کا بیرونی مشترکہ مماس کھینچیں ۔ (شکل نمبر 91)



شکل نمبر 91

حل : نقاط A اور B سے AB پر عمود اٹھائیں ۔ CD کو ملا کر دونوں طرف خارج کریں ۔ یہ مطلوبہ مماس ہے ۔

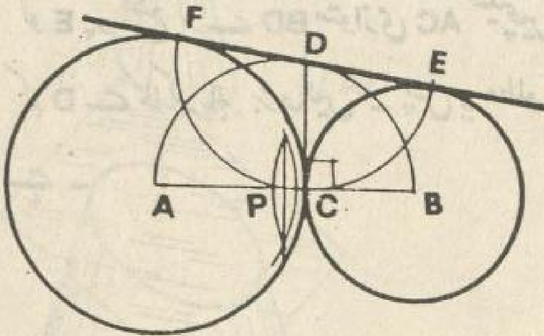
سوال نمبر 74 – دو مساوی دائروں کا اندرونی مشترکہ مماس کھینچیں ۔ (شکل نمبر 92)



شکل نمبر 92

حل : A اور B دو دائرے لگائیں A کو B سے ملائیں۔ AB کی تنصیف کریں ۔ CB پر نصف دائرہ لگائیں ۔ E کو B سے ملا کر AF متوازی BE کھینچیں ۔ E کو F سے ملا کر دونوں طرف خارج کریں ۔ یہ مطلوبہ مماس ہے ۔

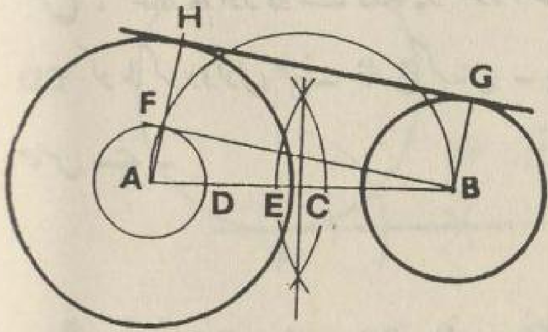
سوال نمبر 75– دو مس کرتے ہوئے غیر مساوی دائروں کا بیرونی مشترکہ مماس کھینچیں ۔ (شکل نمبر 93)



شکل نمبر 93

حل : AB پر نصف دائرہ لگائیں ۔ نقطہ C سے AB پر عمود اٹھائیں ۔ جو نصف دائرہ کو D پر ملے ۔ D مرکز سے رداس DC کی قوس لگائیں ۔ جو A ، B دائروں کو E ، F پر قطع کرے ۔ E اور F کو ملا کر دونوں طرف خارج کریں ۔ پس یہ مطلوبہ مماس ہے ۔

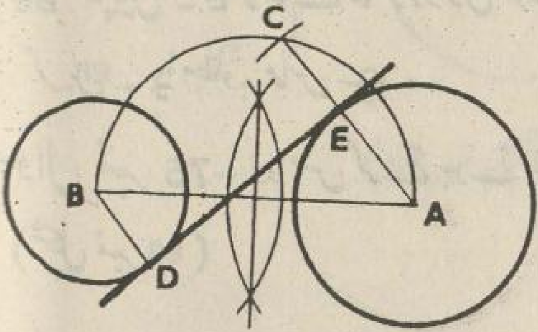
سوال نمبر 76۔ دو غیر مساوی دائروں کا بیرونی مشترکہ مماس کھینچیں ۔ (شکل نمبر 94)



شکل نمبر 94

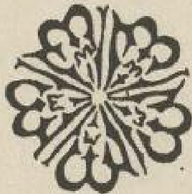
حل : AB پر نصف دائرہ لگائیں ۔ نقطہ E سے DE برابر چھوٹے دائرے کے رداس کے قطع کریں اور A سے AD رداس کا دائرہ لگائیں جو نصف دائرہ کو F پر قطع کرے۔ A کو F سے ملا کر بڑھائیں جو دائرے کو H پر قطع کرے اور BG متوازی AH کھینچیں ۔ نقاط G اور H کو ملا کر دائیں بائیں بڑھائیں ۔ پس یہ مطلوبہ مماس ہے ۔

سوال نمبر 77 – دو غیر مساوی دائروں کا اندرونی مشترکہ مماس کھینچیں ۔ (شکل نمبر 95)



شکل نمبر 95

حل : AB پر نصف دائرہ لگائیں ۔ مرکز A سے دونوں دائروں کے رداسوں کے مجموعہ کے برابر رداس کی قوس لگائیں ۔ جو نصف دائرے کو نقطہ C پر قطع کرتی ہے ۔ A کو C سے ملائیں جو A دائرہ کو E پر قطع کرے BD متوازی AC کھینچیں ۔ E کو D سے ملا کر باہر بڑھائیں ۔ پس یہ مطلوبہ مماس ہے ۔



بیضہ (ELLIPSE)

2.17 - بنیادی تصورات -

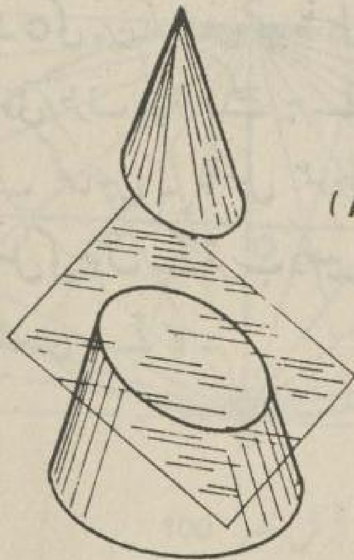
(i) اگر صحیح مخروط مستدیر (Cone) کو کسی ترچھی سطح (Plane) سے اس طرح کاٹا جائے کہ اُس کا قاعدہ کٹنے سے محفوظ رہے - تو قطع شدہ سطح بیضہ ہو گی - (شکل 96a)

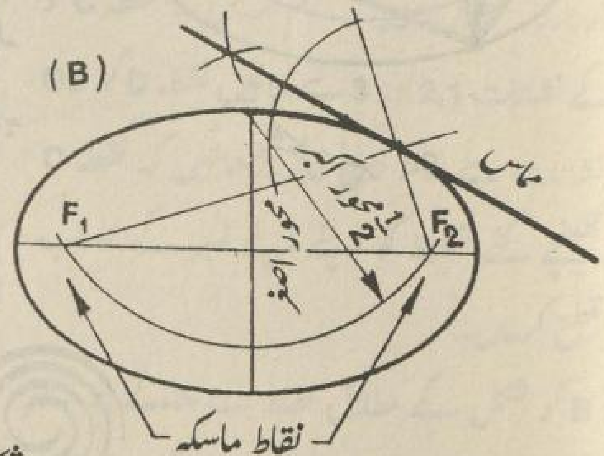
(ii) بیضہ ایک سطحی قوس ہے - جو ایسے نقطے کی حرکت سے حاصل کی جاتی ہے - جس کا فاصلہ دو متعین (Fixed) نقاط ماسکہ (Focuses) سے ہمیشہ ایک مستقل لمبائی کے برابر رہتا ہے -

(iii) بیضے کے مرکز سے گزرنے والے سب سے بڑے خط کو محور اکبر کہتے ہیں -

(iv) محور اکبر کے عمودی ناصف یا بیضے کے مرکز سے گزرنے والے چھوٹے سے چھوٹے خط کو محور اصغر کہتے ہیں -

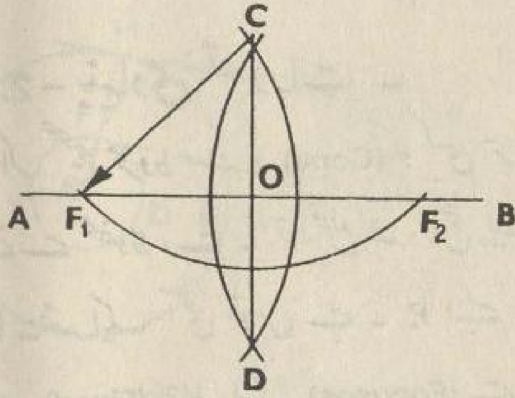
(v) بیضے کے دونوں محور ایک دوسرے کے عمودی ناصف ہوتے ہیں -





شکل نمبر 96

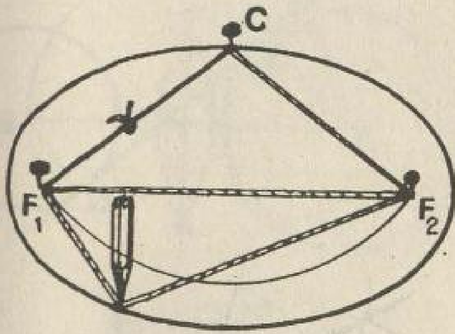
سوال نمبر 78 – بیضے کے نقاط ماسکہ (Focuses) معلوم کریں جبکہ محور اکبر AB اور محور اصغر CD معلوم ہیں۔ (شکل 97)



شکل نمبر 97

حل : AB محور اکبر کی تنصیف کریں ۔ تنصیفی خط کے دونوں طرف 1/2 محور اصغر کے برابر قطع کریں ۔ CD محور اصغر ہے ۔ نقطہ C سے OB رداس کی قوس لگائیں ۔ F1 اور F2 دونوں نقاط ماسکہ ہیں ۔

سوال نمبر 79 – دیئے ہوئے نقاط ماسکہ سے دھاگہ اور پنسل کے ذریعے بیضہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 98)

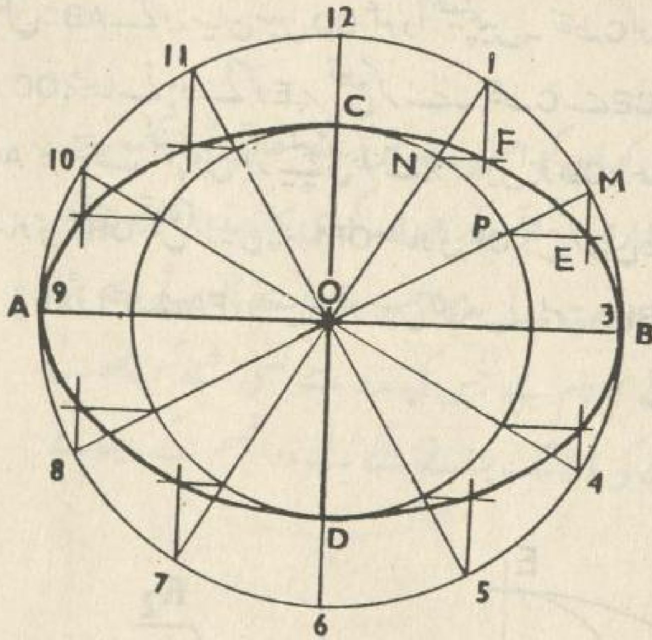


شکل نمبر 98

حل : F2, F1 اور نقطہ C پر پنیں گاڑیں ۔ تینوں پنوں کے گرد دھاگہ کس کر باندھ دیں ۔ نقطہ C کی پن اکھاڑیں اور پنسل کا سرمہ ڈالیں ۔ بیرونی طرف دباؤ رکھتے ہوئے پنسل کو چاروں طرف گھمائیں ۔ پنسل عموداً رکھیں اور دھاگہ پنسل کی نوک کے قریب رکھیں ۔اس طرح مطلوبہ بیضہ بن جائے گا ۔



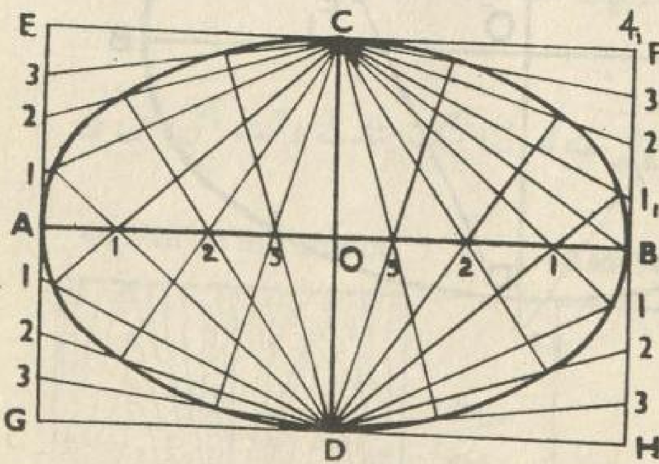
سوال نمبر 80 - دیئے ہوئے محور اکبر AB اور محور اصغر CD سے ہم مرکز دائروں کے طریقہ پر بیضہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 99)



شکل نمبر 99

حل : محور اصغر اور محور اکبر کے برابر قطر کے دو ہم مرکز دائرے بنائیں ۔ دائروں کے عمودی اور افقی قطر کھینچیں ۔ (AB محور اکبر ہے) ۔ بڑے دائرے کو 12 برابر حصوں میں تقسیم کریں ۔ L اور M نقاط سے CD کے متوازی اور N اور P نقاط سے AB کے متوازی خطوط کھینچیں ۔ نقطہ B کو باقاعدہ قوس کی صورت میں نقاط E اور F سے گزارتے ہوئے نقطہ C سے ملائیں ۔ باقی تین حصے بھی اسی طریقے سے بنا کر بیضہ مکمل کریں۔

سوال نمبر 81 - دیئے ہوئے محوروں CD, AB سے بذریعہ مستطیل بیضہ بنائیں ۔ (شکل نمبر 100)



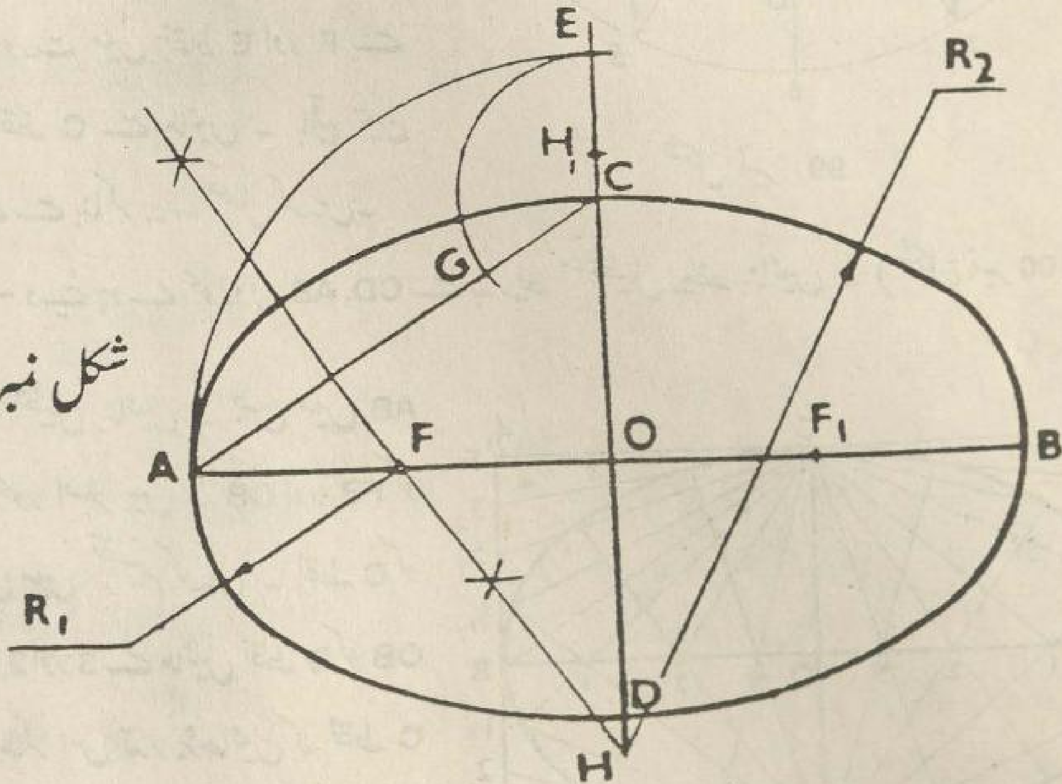
شکل نمبر 100

حل : EFHG مستطیل بنائیں ۔ جس میں AB محور اکبر اور CD محور اصغر ہیں ۔ OB اور FB کو چار چار برابر حصوں میں تقسیم کریں ۔ نقطہ C کو FB کے نشانات 2,1 اور 3 سے ملائیں نقطہ D کو OB کے نشانات سے ملاکر اس قدر بڑھائیں کہ نقطہ C سے کھینچے گئے خطوط کو اپنے اپنے نمبر کے حساب سے قطع کریں۔

نقطہ B کو شکل کے مطابق نقاط سے ملاتے ہوئے قوس کو نقطہ C تک لے جائیں اور باقی تین حصے بھی اسی طرح بنا کر بیضہ مکمل کریں۔

سوال نمبر 82 – معلومہ محور CD, AB سے بذریعہ پرکار بیضہ بنائیں۔ (شکل 101)

حل: AB کے درمیان میں CD عمود اُکھینچیں۔ نقطہ C کو A سے ملائیں نقطہ O سے OA رداس کی قوس لگائیں۔ جو OC بڑھائے ہوئے کو E پر قطع کرے۔ نقطہ C سے CE رداس کی قوس لگائیں جو AC کو G پر قطع کرے۔ خط AG کا ناصف کھینچیں اور نیچے کی طرف بڑھائیں جو CD بڑھائے ہوئے کو نقطہ H پر قطع کرے۔ مرکز O سے OH مساوی OH1 قطع کریں پھر OF1 مساوی OF قطع کریں۔ نقاط H1,H سے CH رداس کی قوسیں لگائیں۔ اسی طرح F اور F1 سے FA رداس کی قوسیں لگائیں۔ پس ACBHA مطلوبہ بیضہ ہو گا۔



شکل نمبر 101

سکیل کی بناوٹ ۔ (Construction of Scale)

2.18 - سکیل (Scale)

بعض اشیاء اتنی بڑی اور بعض اتنی چھوٹی ہوتی ہیں کہ ان کو اصل پیمائش کے مطابق ڈرائنگ پیپر پر بنانا ناممکن ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک عمارت، الماری ، میز، کرسی اور گھڑی کا پرزہ وغیرہ چنانچہ ایسی اشیاء کو کاغذ پر بنانے کے لئے ایسے پیمانے کی ضرورت ہوتی ہے جس سے اسے چھوٹے سے بڑا اور بڑے سے چھوٹا بنایا جا سکے لہذا سکیل اس پیمانے کا نام ہے جس کی مدد سے کسی شے کو چھوٹے سے بڑا اور بڑے سے چھوٹا نسبتاً بنایا جا سکے۔ کسی شے کی ڈرائنگ بنانے کے لیے دو قسم کے پیمانے استعمال ہوتے ہیں۔

1- سادہ پیمانہ (Plain Scale)

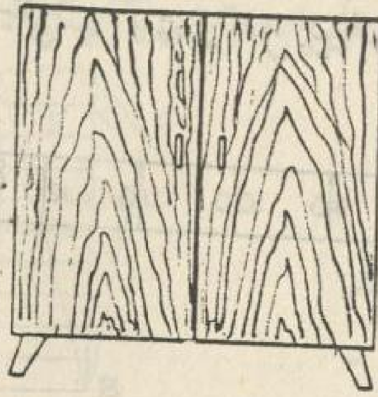
2- وتری پیمانہ (Diagonal Scale)

1- سادہ پیمانہ (Plain Scale)

سادہ پیمانہ میں خط کی مقررہ لمبائی کو چند مساوی حصّوں میں تقسیم کر کے پہلے حصّے کو مزید چھوٹی اکائیوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے۔ اس طرح سادہ پیمانہ ایک سے زیادہ اکائیوں اور اکائی کے حصوں کی پیمائش ماپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

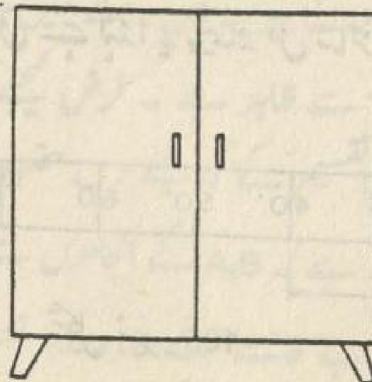
اعشاری نظام میں اگر کسی شے کی پیمائش 40 ملی میٹر ہے اور ڈرائنگ بناتے وقت بھی اس کی پیمائش 40 ملی میٹر رکھی جاتی ہے۔

40 MM on the object



پیمانہ
1:1

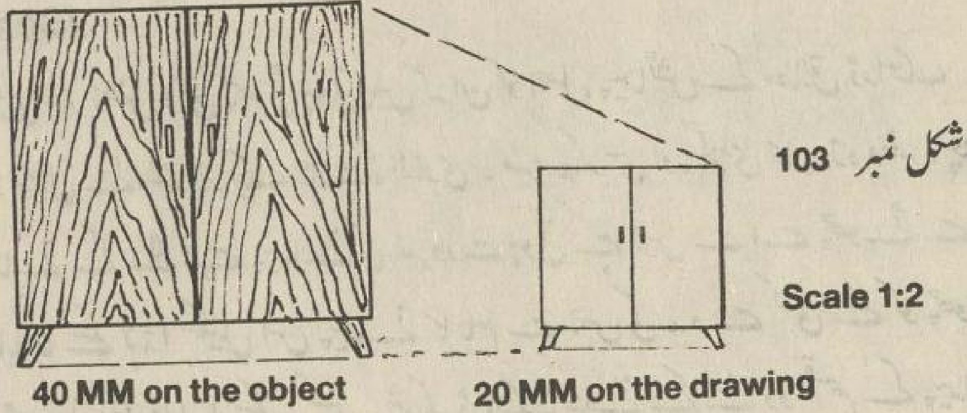
40 MM on the drawing



تو استعمال ہونے والا پیمانہ فل سائز (Full Size) ہوگا اور ڈرائنگ کی زبان میں اسے 1:1 کا پیمانہ لکھیں گے

شکل نمبر 102

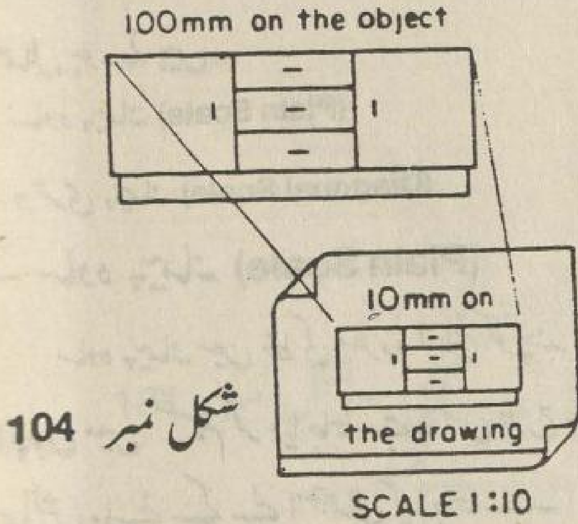
ہے اسی طرح اگر کسی شے کی پیمائش 40 ملی میٹر ہے اور ڈرائنگ میں اس کی پیمائش 20 ملی میٹر ظاہر کرنی ہو تو اس پیمانے کو 1:2 کا پیمانہ کہیں گے ۔ جیسا کہ شکل نمبر 103 سے ظاہر ہے۔



شکل نمبر 103

Scale 1:2

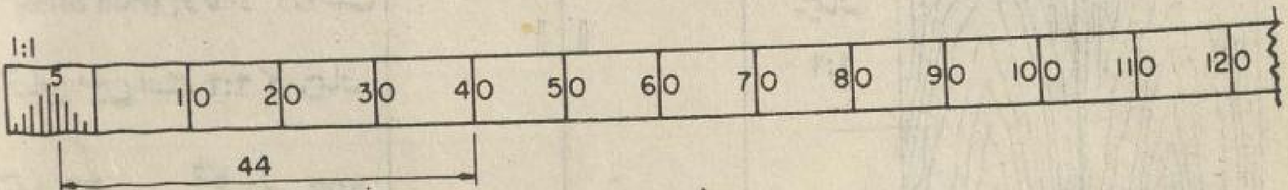
اگر کسی شئے کی پیمائش 100 ملی میٹر ہے۔ اور ڈرائنگ میں اس کی پیمائش 10 ملی میٹر رکھی جاتی ہے۔ تو یہ 1:10 کا پیمانہ ہو گا۔ جیسا کہ شکل نمبر 104 سے ظاہر ہے ۔



SCALE 1:10

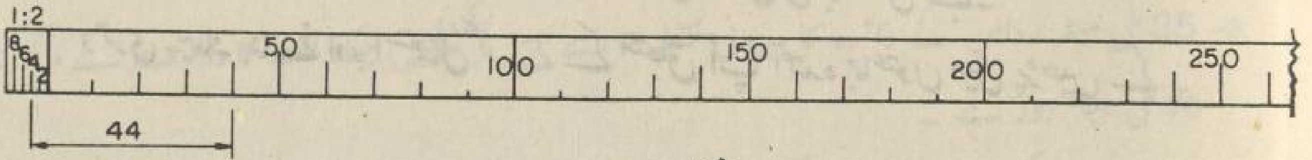
شکل نمبر 104

نوٹ : شکل نمبر 105 کو غور سے دیکھیں کہ 44 ملی میٹر فاصلہ کیسے ظاہر کیا گیا ہے۔ دس ملی میٹر میں سے چار ملی میٹر اور باقی چار یونٹ شامل کر کے 44 ملی میٹر فاصلہ ظاہر کیا گیا ہے۔ چونکہ ہر ملی میٹر اور سینٹی میٹر کا فاصلہ اصل پیمائش کے مطابق ہے لہٰذا یہ پیمانہ فل سائز ہو گا یعنی 1:1 کا پیمانہ ۔



شکل نمبر 105

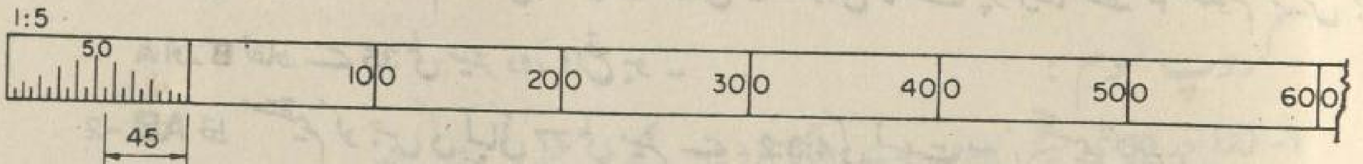
جب ہماری یہ خواہش ہو کا تیار ہونے والی ڈرائنگ اصل پیمائش سے آدھی ہو یعنی اگر کسی شئے کا اصل فاصلہ 10 ملی میٹر ہے۔ مگر ڈرائنگ میں 5 ملی میٹر ظاہر کرنا مطلوب ہو تو 1:2 کا پیمانہ استعمال کیا جائے گا۔ جیساکہ شکل نمبر 106 سے ظاہر ہے ۔



شکل نمبر 106

جب کسی چیز کی پیمائش کو پانچ گنا کم کر کے ظاہر کرنا مطلوب ہو تو 1:5 کا پیمانہ استعمال ہو گا۔ جیساکہ شکل نمبر 107 سے ظاہر ہے۔

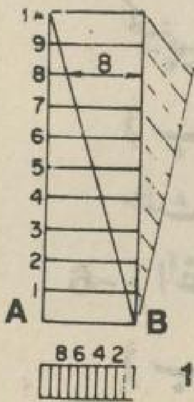
سکول کی سطح تک عام طور پر یہی تین پیمانے استعمال ہوتے ہیں۔ اور یہ بازار میں دستیاب ہیں۔



شکل نمبر 107

وتری پیمانہ (Diagonal Scale)

وتری پیمانہ بہت چھوٹی چھوٹی پیمائشیں ۔ مثلاً اکائی ، اکائی کے دسویں (10) اور سویں (100) حصّے کو ماپنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس پیمانہ میں سادہ تقسیم کے علاوہ وتری تقسیم بھی درکار ہوتی ہے جیساکہ شکل نمبر 108 سے ظاہر ہے ۔ فرض کیجئے AB فاصلہ 10 ملی میٹر ہے اس کو وتری تقسیم کے ذریعے دس حصّوں میں تقسیم کرنا ہو تو اس کا طریقہ کار یہ ہے کہ A,B کے انجاموں سے عمود اٹھائیں اور نقطہ A کے عمود پر مناسب فاصلے کے 10 برابر نشان لگائیں ۔ 1-10 نشانات سے AB کے متوازی خطوط کھینچیں۔ نمبر 10 کو B سے



شکل نمبر 108

ملائیں۔ B- 10 فاصلہ وتر ہے۔ اس طرح AB خط وتری طور پر دس حصّوں میں تقسیم ہوگیا ہے۔ شکل نمبر 108 کو دیکھیں ۔ نمبر 8 کے سامنے تیروں کے درمیان فاصلہ 8 ملی میٹر ہوگا۔ اسی طرح نمبر 5 کے سامنے وتر سے دائیں طرف 5 ملی میٹر فاصلہ ہو گا حتیٰ کہ ہر نمبر کے سامنے اپنی مقدار کے مطابق فاصلہ موجود ہے۔ اور ضرورت کے وقت ۔ پیمائش حاصل کی جا سکتی ہے۔

وتری پیمانہ بنانے اور استعمال کرنے کے متعلق آپ آئندہ جماعتوں میں پڑھیں گے ۔

مشقی سوالات

گروپ اوّل :

1- 49 ملی میٹر خط مستقیم AB کی تنصیف کریں ۔ عمودی ناصف پر ایسا نقطہ P معلوم کریں جو A اور B نقاط سے 35 ملی میٹر دور واقع ہو ۔

2- AB خط مستقیم کو جس کی لمبائی 77 ملی میٹر ہے ، 4:3:2 کی نسبت میں تقسیم کریں ۔

3- خط مستقیم AB کے دونوں طرف اُوپر نیچے 30 ملی میٹر کے فاصلے پر متوازی خطوط کھینچیں ۔

4- 150 ملی میٹر لمبے خط مستقیم کو 10 برابر حصوں میں تقسیم کریں ۔ اس خط پر ایک حصے کے برابر رداس کے پانچ دائرے ایک دوسرے کو مس کرتے ہوئے کھینچیں ۔

5- (الف) 60 ملی میٹر ارتفاع کی مثلث متساوی الاضلاع بنائیں اور اندرونی زاویوں کے ناصف کھینچیں ۔

(ب) اس مثلث کے مساوی الرقبہ مربع بنائیں ۔

مثلث متساوی الساقین بنائیں جبکہ ۔

6- (الف) راسی زاویہ 35 درجے اور بلندی 55 ملی میٹر ہو ۔

(ب) قاعدہ 55 ملی میٹر اور راسی زاویہ 45 درجے کا ہو ۔

گروپ دوم :

1- 65 ملی میٹر قطر کے سریے (Rod) کے سرے کا مرکز معلوم کریں ۔

2- ایسا دائرہ بنائیں ۔ جو خط مستقیم AB کو نقطہ O پر مس کرتا ہوا ایسے نقطہ میں سے گزرے جو O سے 60 درجے بائیں طرف 30 ملی میٹر دور واقع ہے ۔

3- 35 ملی میٹر رداس کے دائرہ کا بیرونی نقطہ P سے مماس کھینچیں جبکہ نقطہ P دائرے کے مرکز سے 70 ملی میٹر دور ہے ۔

4- 70 درجے کے زاویے ABC کے اندر نقطہ P معلوم ہے ۔ نقطہ P میں سے گزرتا ہوا اور زاویے کے بازوؤں کو مس کرتا ہوا دائرہ بنائیں ۔

5- ایک مثلث جسکے اضلاع بالترتیب 50 , 45 اور 60 ملی میٹر ہیں ۔ اسکے کونوں کو مرکز مان کر آپس میں مس کرتے ہوئے تین دائرے بنائیں ۔

6- 35 ملی میٹر رداس کے دائرہ کا محیط معلوم کریں ۔

گروپ سوم :

1- 80 اور 50 ملی میٹر محوروں سے دھاگہ اور پن کے طریقے پر بیضہ بنائیں ۔

2- 85 اور 45 ملی میٹر محوروں سے ہم مرکز دائروں کے طریقے پر بیضہ بنائیں ۔

3- 100 ملی میٹر محور اکبر اور 65 ملی میٹر محور اصغر سے پرکار کے ذریعے بیضہ بنائیں ۔

4- ایک مستطیل 60x90 ملی میٹر کے ضلعوں کے اندرونی طور پر مس کرتا ہوا بیضہ بنائیں ۔



باب نمبر 3

مجسماتی جیومیٹری (SOLID GEOMETRY)

3.1 متعلقہ معلومات :-

ٹیکنیکل ڈرائنگ میں شامل مجسماتی جیومیٹری درحقیقت منشور ، مخروط اور مخصوص مجسمات کے تظلیل قائمہ (Orthographic Projectons) پر مبنی ہوتی ہے ۔ یہ عناصر تقریباً ہر قسم کی مشینیں ، عمارات اور فرنیچر وغیرہ بنانے میں بنیادی حیثیت رکھتے ہیں ۔ کسی بھی عمارت یا مشین کا اگر بغور مشاہدہ کیا جائے تو معلوم ہو گا کہ وہ شکل نمبر 1 میں دیے گئے اجسام میں سے چند ایک کا مجموعہ ہے ۔ ان اجسام کو بنیادی طور پر تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے ۔

1 - منشور (Prism)

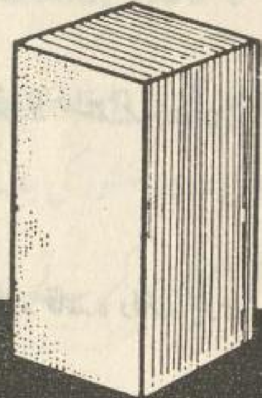
2 - مخروط (Pyramid)

3 - مخصوص مجسم (Special Solids)

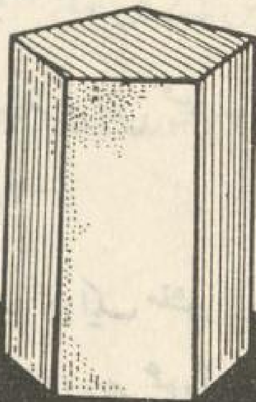
1 - منشور : یہ وہ مجسم ہے جس کی زیریں اور بالائی سطحیں برابر ، متشابہ اور متوازی ہوں اور تمام پہلو مستطیل ہوں جیسا کہ شکل نمبر 1 سے ظاہر ہے۔

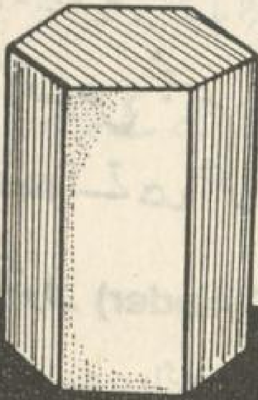
منشور کا نام اس کے قاعدہ (زیریں سطح) کی شکل کے مطابق رکھا جاتا ہے ۔ یعنی اگر منشور کا قاعدہ مربع ہے تو مجسم منشور مربع ہو گا اور اگر قاعدہ مثلث ہے تو منشور مثلث ۔ اسی طرح سے منشور مخمس اور منشور مسدس یہ ظاہر کرتے ہیں کہ ان کے قاعدے بالترتیب مخمس اور مسدس ہیں ۔ مکعب بھی ایک منشور ہے جس کی چھ مساوی سطحیں مربع ہوتی ہیں ۔

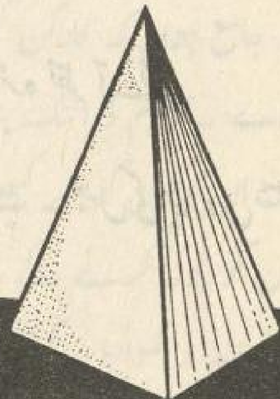
2 - مخروط : یہ ایسا مجسم ہے جس کی زیریں سطح (قاعدہ) ہموار ہو اور تمام پہلو مثلثیں ہوں جو اوپر ایک مشترک نقطہ جسے راس (Vertex) کہتے ہیں پر ملتی ہوں جیسا کہ شکل نمبر 1 سے ظاہر ہے

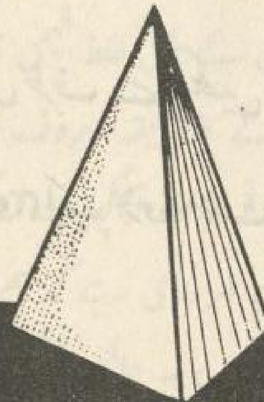

منشور مربّع

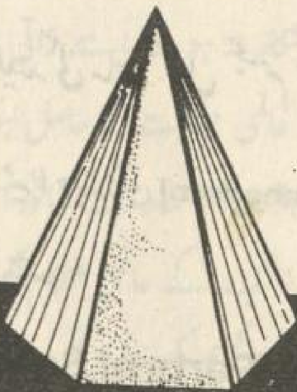

منشور مثلّث


منشور مخمّس

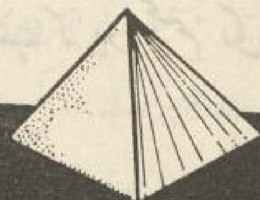

منشور مسدّس


مخروط مربّع


مخروط مثلّث

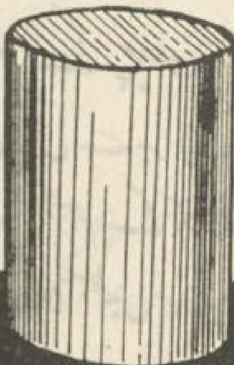

مخروط مخمّس


مخروط مسدّس


ذوار بعۃ السطوح


کُرّہ


مخروط مستدیر


استوانہ

شکل نمبر 1

مخروط کا نام بھی قاعدہ کی شکل کے مطابق رکھا جاتا ہے ۔ مثلاً مخروط مربع ، مخروط مثلث یا مخروط مخمس وغیرہ ۔

3 - **مخصوص مجسم** : اجسام کی اس قسم میں استوانہ (Cylinder) ، مخروط مستدیر (Cone) اور کرّہ (Sphere) آتے ہیں شکل نمبر 1-

(i) **استوانہ (Cylinder)** یہ بھی ایک منشور ہے ۔ جس کا اوپر کا حصّہ اور قاعدہ دائرہ ہوتا ہے اور دونوں کنارے ، دائروں کے قطروں پر عموداً ہوتے ہیں ۔

(ii) **مخروط مستدیر (Cone)** یہ بھی ایک مخروط ہے ۔ جس کا قاعدہ دائرہ ہوتا ہے جو اوپر کو مائل ہو کر ایک نقطہ رہ جاتا ہے۔

(iii) **کُرّہ (Sphere)** گیند کی مانند گول مجسم جس طرف سے دیکھیں دائرہ نظر آئے ۔

(iv) **زوار بعتہ السطوح** ٹیڑا ھیڈرن (Tetrahedron) ایک مخروط مثلث ہے ۔ جس کی چاروں سطحیں مثلث متساوی الاضلاع ہوتی ہیں ۔

3.2 مجسم کے حصّے (Parts of Solid)

مجسم کی تعریف : وہ شئے جو جگہ گھیرے اور اس میں لمبائی ، چوڑائی اور اونچائی پائی جائے مجسم کہلاتی ہے۔

1 - **مجسم کے پہلو یا رخ (Face of solid)** جو ہموار سطحیں مجسم کو چاروں طرف سے احاطہ کریں ان میں سے ہر ایک سطح کو مجسم کا پہلو یا رخ کہتے ہیں اور ان سطحوں (پہلوؤں) کو گھیرنے والے خطوط مجسم کے کنارے (Edges of a Solid) کہلاتے ہیں یاد رہے کہ ہر مجسم کی حدود (Boundaries) سطحیں اور ہر سطح کے حدود خطوط ہوتے ہیں ۔

2 - **مجسم کے انجام (Ends of a Solid)** کھڑی حالت میں ایک انجام سب سے اوپر کی سطح اور دوسرا انجام سب سے نچلی سطح ہوتا ہے ۔ پڑی ہوئی حالت میں (لیٹویس حالت) دائیں اور بائیں

سطحیں انجام ہوتے ہیں ۔

3 - مجسم کا قاعدہ (Base of a Solid) وہ سطح جس کے بل کوئی مجسم کھڑا یا پڑا ہو ۔

4 - مجسم کا محور (Axis of a Solid) وہ فرضی خط جو منشور کے اوپر اور نچلے حصّے کے مرکزوں کو ملاتا ہے اس سے منشور کی بلندی ظاہر ہوتی ہے ۔

3.3 مجسم کو ظاہر کرنے کے طریقے

ٹیکنیکل ڈرائنگ کا مقصد مختلف کارکنوں کو تیار ہونے والی چیز کا صحیح سائز اور ساخت سے مطلع کرنا ہے ۔ یہ کام بظاہر جتنا آسان معلوم ہوتا ہے حقیقت میں اتنا ہی اہم اور احتیاط طلب ہے ۔ جس میں کئی امور کو مد نظر رکھنا پڑتا ہے ۔ اوّل یہ کہ تیار ہونے والی چیز کا خاکہ اور دوسری تفصیلات اتنی واضح اور جامع ہوں کہ کارکن کسی لمحے بھی غلط فہمی کا شکار نہ ہو ۔ اُسے ذاتی صوابدید پر یا اندازاً کام نہ کرنا پڑے ۔ دوم ڈرائنگ بنانے کا طریقہ معروف اور عالمی حیثیت کا حامل ہو تاکہ اندرون ملک اور بیرون ملک ان خاکوں کو بغیر کسی دقّت اور ہچکچاہٹ کے بڑے اعتماد کے ساتھ استعمال کیا جاسکے ۔ ان دو تقاضوں کو پورا کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ہم ڈرائنگ کے عالمی نظام کو استعمال کریں ۔ اور اُس کے قواعد و ضوابط کے پابند رہیں ۔ عالمی سطح پر کسی مجسم کو ظاہر کرنے کے دو طریقے رائج ہیں ۔

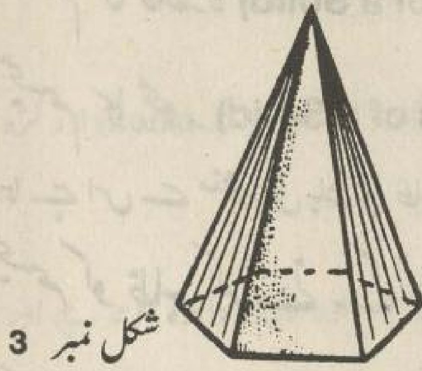
1 - مجسماتی ظل (Pictorial Projection)

2 - تظلیل قائمہ (Orthographic Projection)

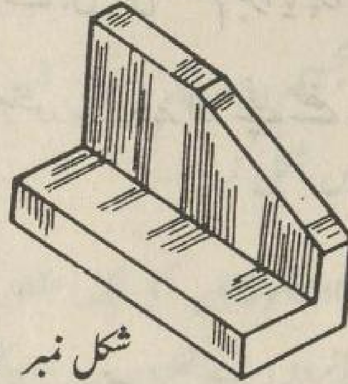
1 - مجسماتی ظل (Pictorial Projection)

اس میں کسی مجسم کے ضروری پہلوؤں کو ایک ہی تصویر (ظل) میں ظاہر کیا جاتا ہے جیسا کہ شکل نمبر 2 اور 3 سے ظاہر ہے اور کم و بیش وہی شکل بنانے کی کوشش کی جاتی ہے ۔ جو ہماری آنکھیں فطری طور پر دیکھتی ہیں ۔ دوسرے لفظوں میں مجسم کو صرف ایک ہی مقام سے دیکھ کر اُس کے

زیادہ سے زیادہ تین پہلو ظاہر کیے جاتے ہیں اور یہ کسی شے کو ظاہر کرنے کا پہلا طریقہ ہے۔



مجسماتی ظل

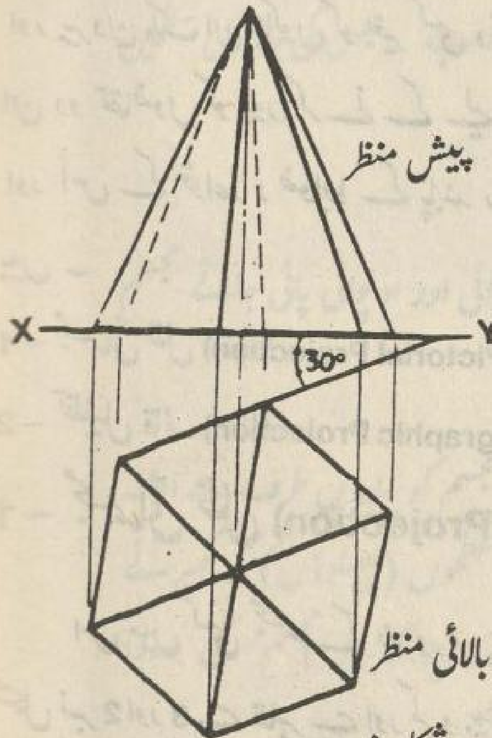


شکل نمبر 3

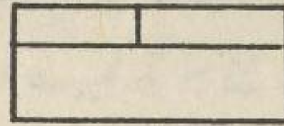
شکل نمبر 2

2 - تظلیل قائمہ (Orthographic Projection)

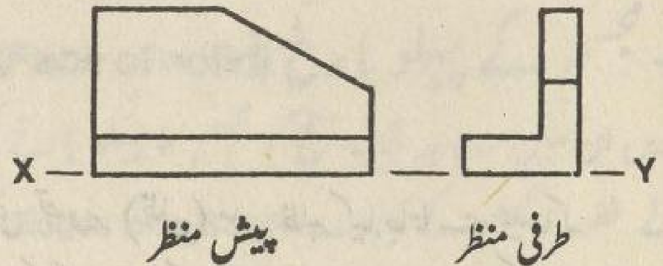
یہ تظلیل مجسم کے دو یا دو سے زیادہ پہلوؤں کے حقیقی مناظر پر مشتمل ہے ۔ جو مجسم کو مختلف اطراف سے دیکھتے ہوئے حاصل کیے جاتے ہیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 4 ، 5 سے ظاہر ہے اور یہ کسی شے کو ظاہر کرنے کا دوسرا طریقہ ہے۔



بالائی منظر



تظلیل قائمہ



پیش منظر

طرفی منظر

شکل نمبر 5

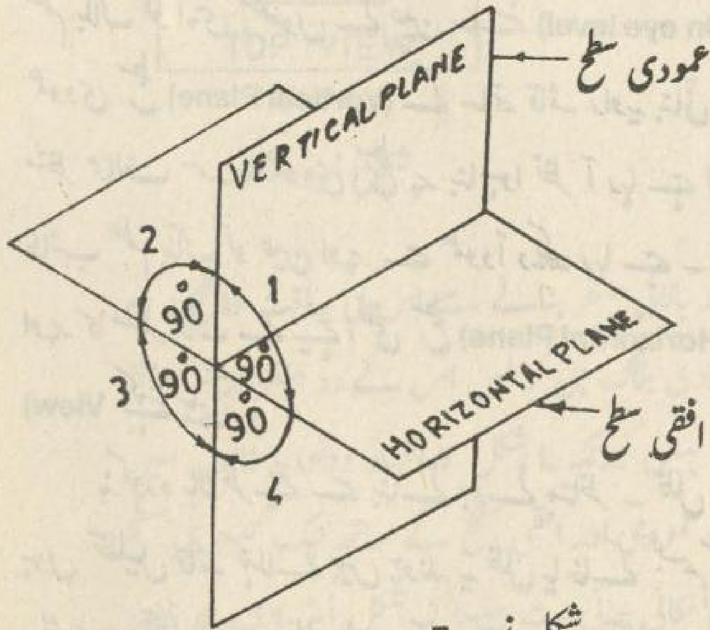
شکل نمبر 4

"تظلیل قائمہ جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کسی مجسم کا ایسا ظل (خاکہ) ہے ۔ جو کسی دوسری سطح پر عموداً لیا گیا ہو ۔ تظلیل قائمہ میں کسی مجسم کے صحیح سائز اور ساخت ایسے خاکوں کی مدد سے ظاہر کیے جاتے ہیں جو مجسم کے مختلف پہلوؤں سے چند فرضی سطحوں پر عمود گرا کر حاصل کیے جاتے ہیں ۔ یہ فرضی سطحیں آپس میں قائمہ زاویہ بناتی ہیں اور ان پر ظاہر ہونے والے خاکے مل کر کسی مجسم کو ظاہر کرتے ہیں"۔

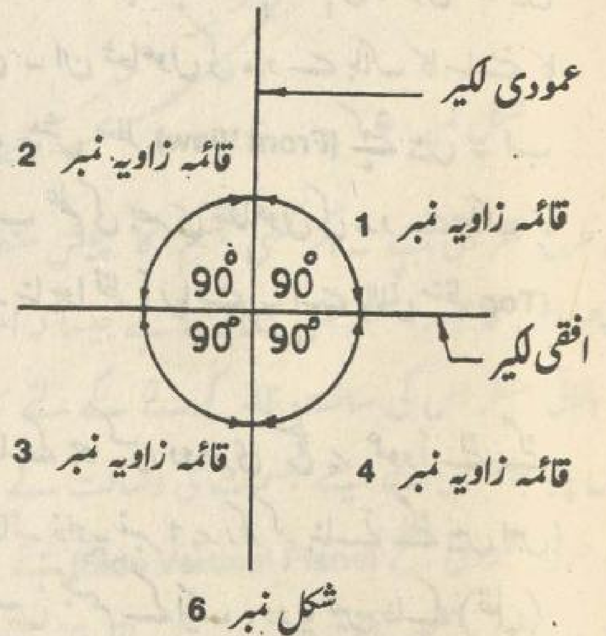
3.4 تظلیل قائمہ ظل زاویہ اوّل (Orthographic First Angle Projecton)

شکل نمبر 6 میں دو خط ایک دوسرے کو °90 درجے پر قطع کرتے ہوئے لگائے گئے ہیں ۔ اسطرح چار قائمہ زاویہ بنتے ہیں ۔ قائمہ زاویہ نمبر 1 ، 2 ، 3 ، 4 ۔ °90 درجے پر کھڑے خط کو عمودی لکیر (Vertical Line) اور °180 درجے پر لیٹے ہوئے خط کو افقی لکیر (Horizantal Line) کہتے ہیں ۔

شکل نمبر 6 کی عمودی اور افقی لکیر کی جگہ اب شکل نمبر 7 میں دو سطحیں ایک دوسری کو °90 پر قطع کرتی ہوئی دکھائی گئی ہیں اس طرح سے چار قائمہ زاویہ بنتے ہیں نمبر 1 ، 2 ، 3 ، 4 °90 پر کھڑی سطح کو عمودی سطح (Vertical Plane) اور °180 پر لیٹی ہوئی سطح کو افقی سطح (Horizontal Plane) کہتے ہیں ۔

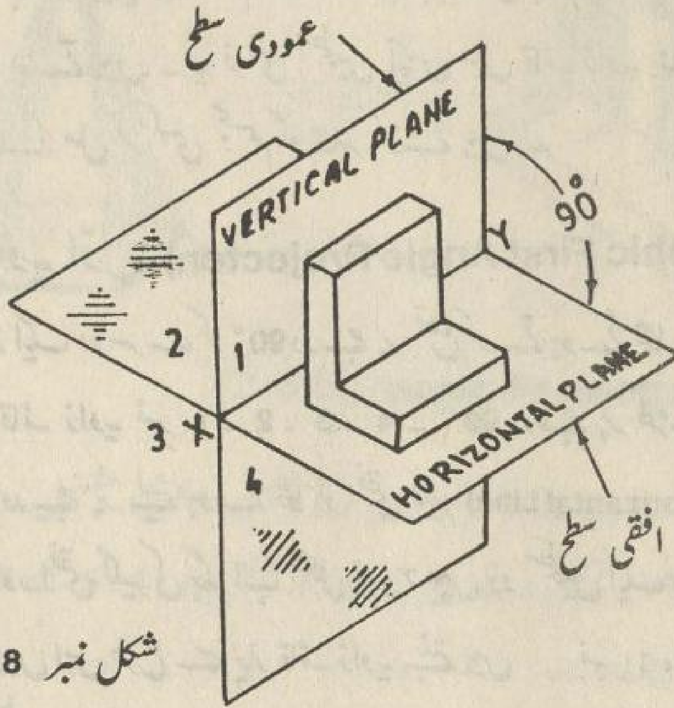


شکل نمبر 7



شکل نمبر 6

شکل نمبر 8 میں قائمہ زاویہ نمبر 1 کی عمودی سطح اور افقی سطح کے درمیان ایک لکڑی کا بلاک رکھا ہوا دکھایا گیا ہے ۔ xy خط دو سطحوں کا خط متقاطع ہے اسے گراؤنڈ لائین بھی کہتے ہیں ۔



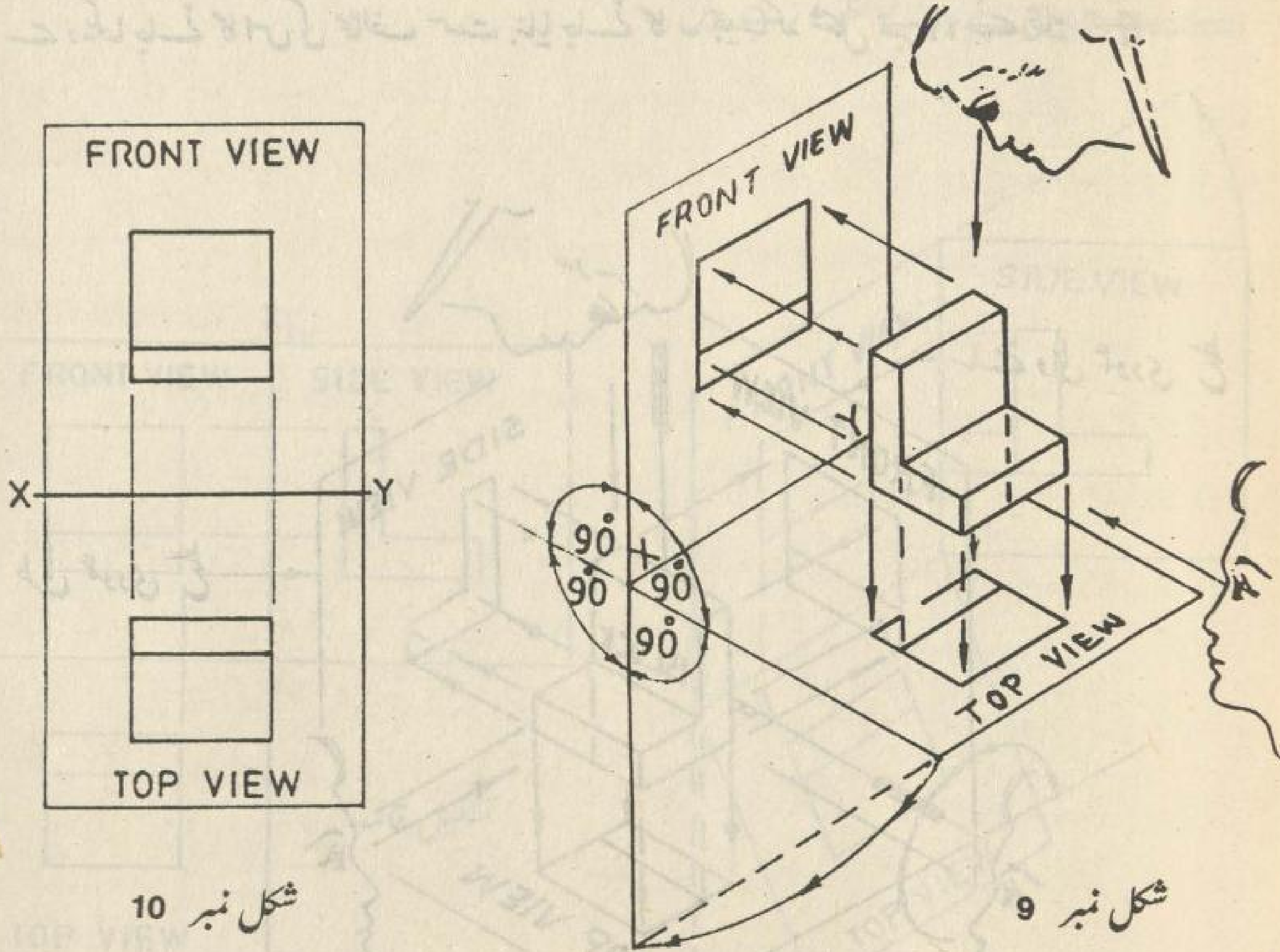
شکل نمبر 8

شکل نمبر 9 میں ایک چوبی بلاک افقی اور عمودی سطح کے درمیان رکھا ہوا تصور کیا گیا ہے ۔ طالب علم بلاک کو اپنی آنکھوں کے عین سامنے (On eye level) لا کر دیکھ رہا ہے طالب علم کی بصری شعاعیں عمودی سطح (Vertical Plane) کے ساتھ قائمہ زاویہ بناتی ہیں ۔ ان شعاعوں کی مدد سے بلاک کا سامنے کا منظر مخالف سمت عمودی سطح پر بنا ہوا نظر آ رہا ہے اسے پیش منظر (Front View) کہتے ہیں ۔ اب طالب علم بلاک کو عین اوپر سے عموداً دیکھ رہا ہے ۔ طالب علم کی بصری شعاعوں کی مدد سے بلاک کا اوپر کا منظر بلاک سے نیچے افقی سطح (Horizontal Plane) پر بنا ہوا نظر آ رہا ہے ۔ اسے بالائی منظر (Top View) کہتے ہیں ۔

مذکورہ بالا طریقے سے بنائے ہوئے مناظر ۔ ظل یا خاکے جو کسی دوسری سطح پر عموداً لئے گئے ہوں تظلیل قائمہ کہلاتے ہیں چونکہ یہ ظل یا خاکے مجسم کو قائمہ زاویہ نمبر 1 پر رکھ کر بنائے گئے ہیں اس لئے اسے تظلیل قائمہ ظل زاویہ اوّل کہتے ہیں۔ تظلیل قائمہ میں مجسم کے ایک ، دو یا تین خاکے (ظل)

ہو سکتے ہیں ۔

تظلیل قائمہ کو ڈرائنگ پیپر پر بنانے کے لئے افقی سطح کو xy محور پر تیر کی سمت گھما کر سیدھا کر دیا جاتا ہے اسطرح افقی اور عمودی سطحیں ہم سطح ہو جاتی ہیں اور تظلیل قائمہ کی حالت شکل نمبر 10

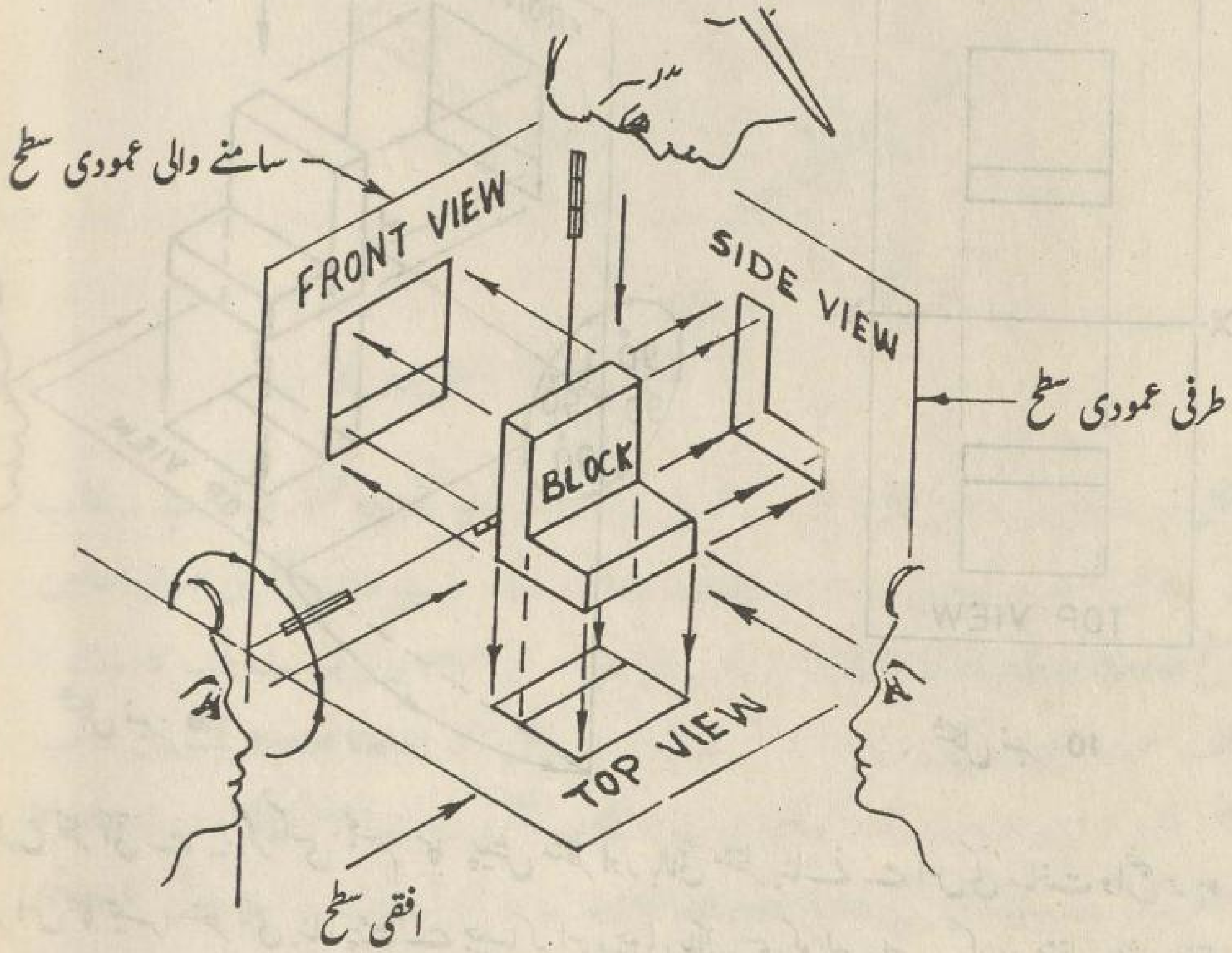


شکل نمبر 10

شکل نمبر 9

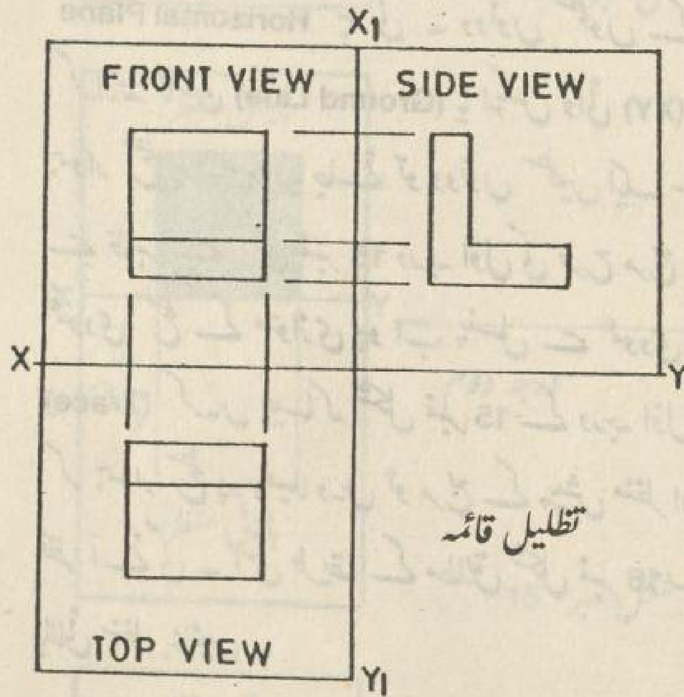
کی طرح نظر آتی ہے ۔ اگر کسی مجسم کا پیش منظر اور بالائی منظر بنانے سے اس کی ساخت واضح نہ ہو تو پھر اس کا تیسرا منظر بھی بنانا پڑتا ہے جیسا کہ اس چوبی بلاک ہی کو لیں اس کے دو منظر پیش منظر اور بالائی منظر اس کی ساخت ظاہر کرنے کے لئے کافی نہیں کیونکہ L شکل کا اظہار دونوں خاکوں میں نہیں پایا جاتا اس لئے ایسے مجسمات کی وضاحت کے لئے عمودی اور افقی سطح کے ساتھ ایک تیسری سطح جسے طرفی عمودی سطح (Side Vertical Plane) کہتے ہیں لگائی جاتی ہے جیسا کہ شکل نمبر 11 سے ظاہر ہے ۔ تینوں سطحیں ایک دوسری کے ساتھ قائمہ زاویہ بناتی ہیں اور ان تینوں سطحوں کے درمیان ایک

چوبی بلاک رکھا ہوا ہے ۔ جسے طالب علم سامنے سے اوپر سے اور بائیں طرف سے دیکھ رہا ہے ۔ اسطرح سامنے کا منظر عمودی سطح پر اوپر کا منظر افقی سطح پر اور بائیں طرف کا منظر دائیں طرف کی عمودی سطح پر خطوط ظل کی مدد سے بنتے ہوئے نظر آ رہے ہیں ۔ یہ ظل زاویہ اوّل کا اصول ہے کہ منظر جس طرف سے دیکھا جائے گا اس کی مخالف سمت بنایا جائے گا ۔ جیسا کہ شکل نمبر 11 سے ظاہر ہے



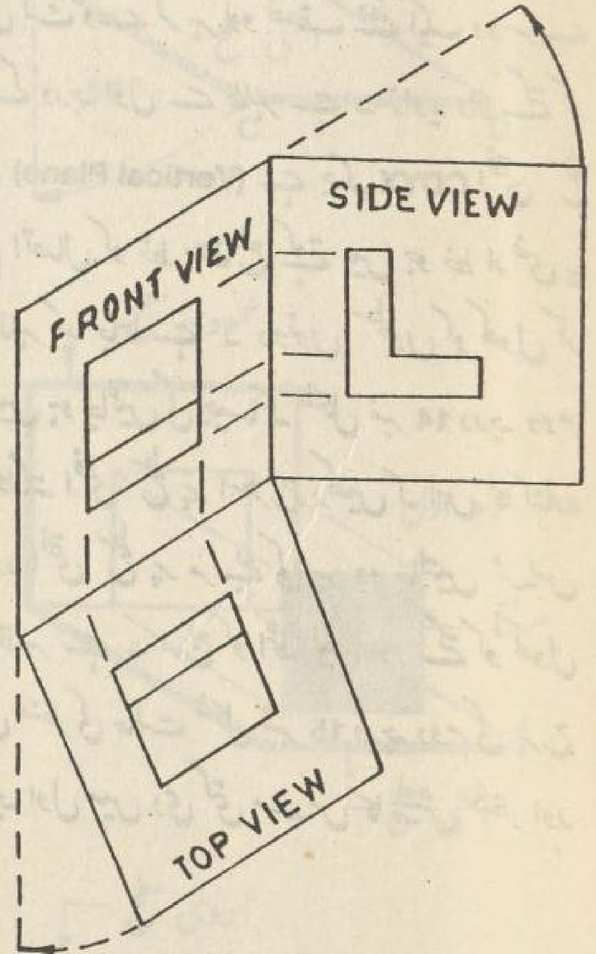
شکل نمبر 11

شکل نمبر 12 میں تینوں سطحوں کو کُھلتا ہوا تصوّر کیا گیا ہے اور شکل نمبر 13 میں تظلیل قائمہ (Orthographic Projection) یعنی پیش منظر ، طرفی منظر اور بالائی منظر ظل زاویہ اوّل (First Angle Projection) میں بنے ہوئے نظر آ رہے ہیں ۔



تظلیل قائمہ

شکل نمبر 13

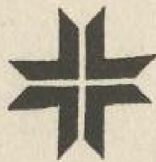


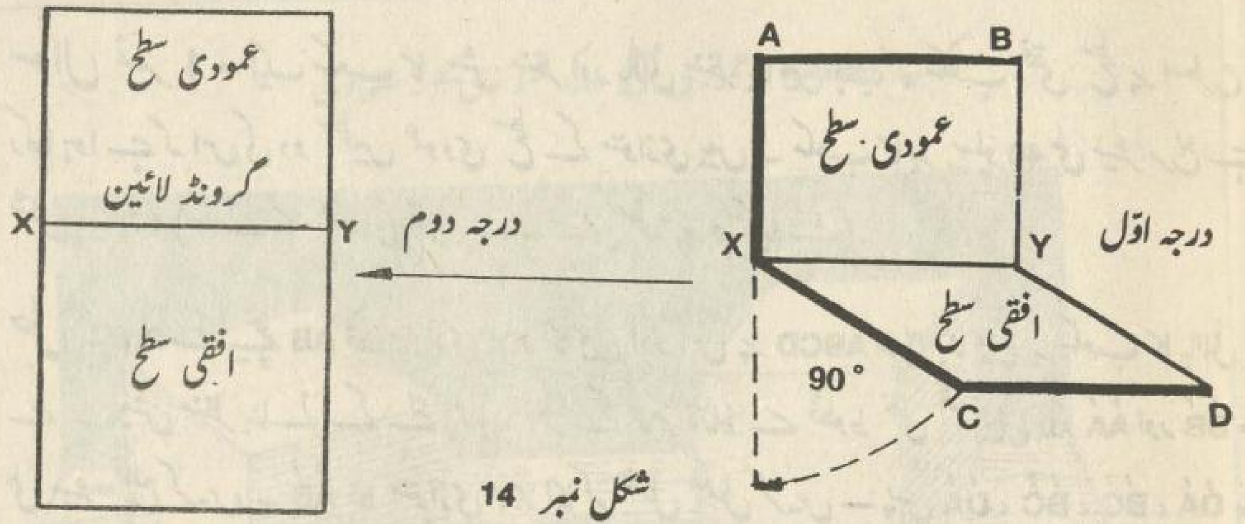
تینوں سطحوں کو کُھلتا ہوا دکھایا گیا ہے ۔

شکل نمبر 12

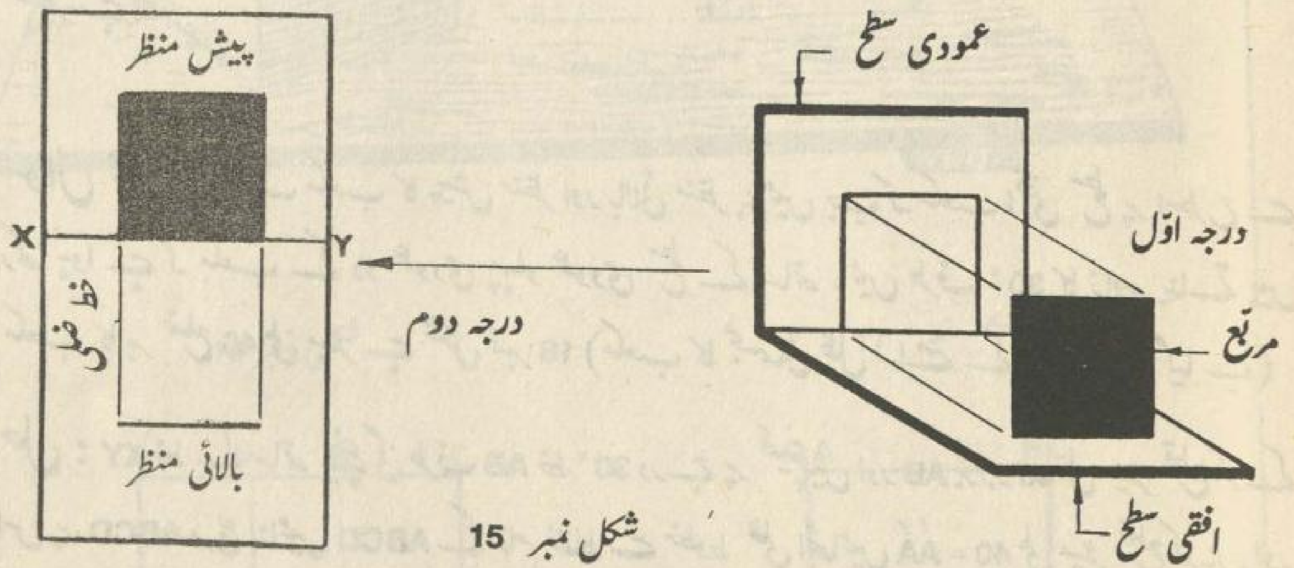
3.5 مثالیں اور سوالات

مثال : گتے کی ایک شیٹ لیں اور اس کے درمیان میں کٹ دے کر ہر دو نصف حصے ایک دوسرے کے ساتھ قائمہ زاویہ پر قائم کریں جیسا کہ شکل نمبر 14 کے درجہ اوّل سے ظاہر ہے ۔ زاویہ دار گتے کو سامنے رکھ کر دیکھیں ۔ اوپر کا حصہ YXBA عمودی سطح (Vertical Plane) ہے جبکہ CDYX افقی سطح Horizontal Plane ہو گی ۔ دونوں سطحوں کے مقام اتصال کو خط متقاطع کہتے ہیں جو خط ارضی یا گراؤنڈ لائین (Ground Line) یا ایکس وائی (XY) سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔ دونوں سطحوں کو کھول کر ہموار سطح پر پھیلا دیا جائے تو دونوں سطحیں ایک سیدھ میں ہو جائیں گی جیسا کہ شکل نمبر 14 درجہ دوم سے ظاہر ہے شکل نمبر 15 درجہ اوّل کی طرح مربع شکل کا گتہ افقی سطح پر اسطرح رکھیں کہ اس کا کنارہ عمودی سطح کے متوازی ہو اب پنسل سے عمودی سطح اور افقی سطح پر مربعے کی ہر دو حالتیں ٹریس (Trace) کریں، جیسا کہ شکل نمبر 15 کے درجہ اوّل سے ظاہر ہے ۔ مربع کو اٹھا لیں اور گتے کو کھول کر ہموار سطح پر پھیلا دیں تو مربع کے پیش منظر اور بالائی منظر کی حالت شکل نمبر 15 درجہ دوم کی طرح نظر آئے گی ۔ اسی طریقہ کے مطابق شکل نمبر 16 کے درجہ اول میں دی گئی مسدس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔

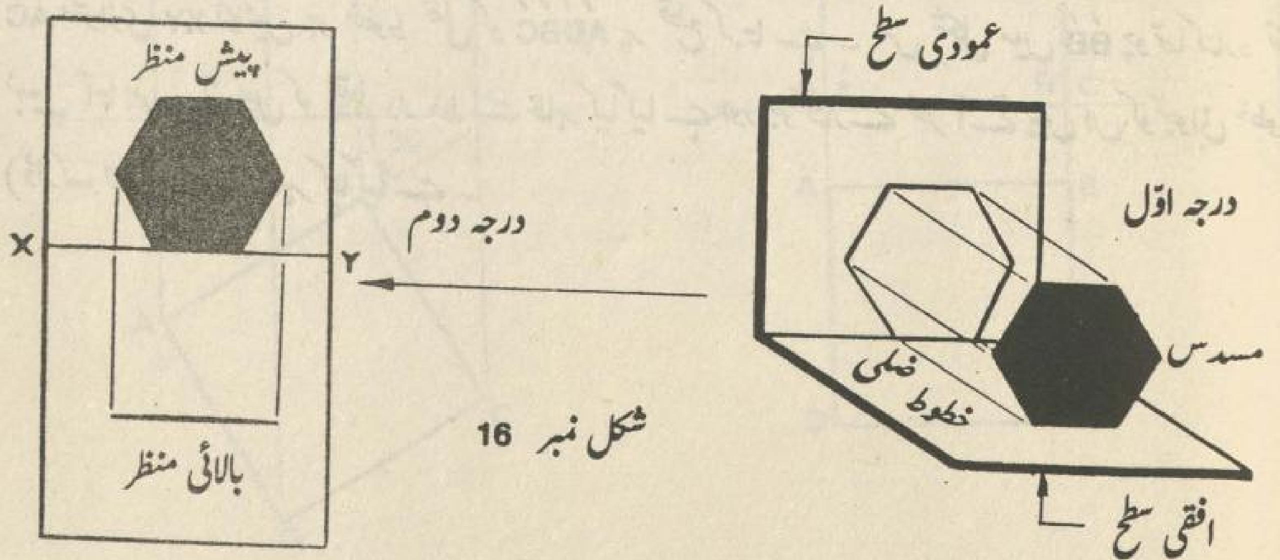




شکل نمبر 14



شکل نمبر 15



شکل نمبر 16

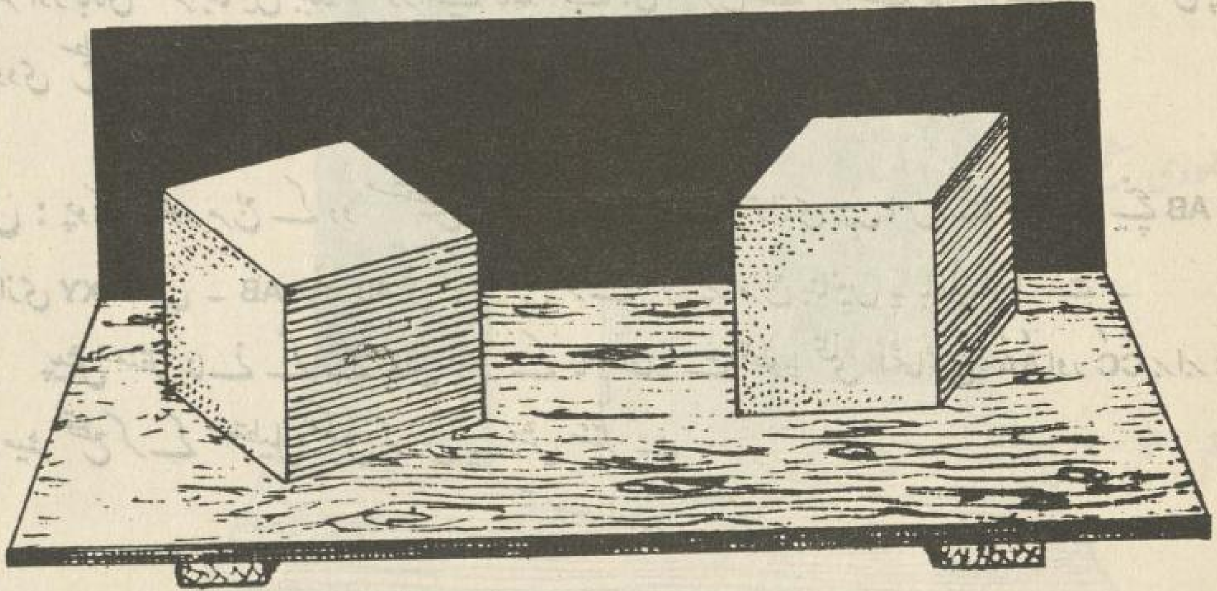
سوال نمبر 1 - ایک مکعب کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جب کہ مکعب افقی سطح پر اسطرح سے رکھا ہوا ہے کہ اس کی دو سطحیں عمودی سطح کے متوازی ہیں ۔ مکعب کا ہر پہلو 40 ملی میٹر مربع ہے ۔ شکل نمبر 17 (مکعب کا مجسماتی ظل سامنے کے صفحہ پر دیا گیا ہے)۔

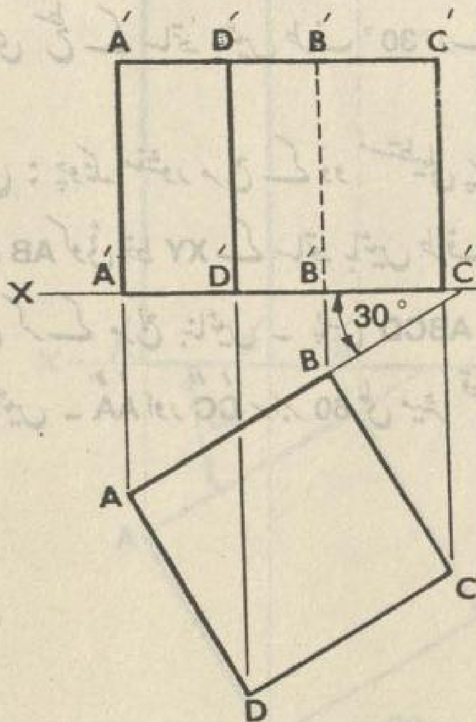
حل : XY سے نیچے AB خط متوازی XY لگائیں اور اس پر ABCD مربع بنائیں یہ مکعب کا بالائی منظر ہے ۔ پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط سے خطوط ظلی کھینچیں اور ÁÁ اور B́B́ = 40 ملی میٹر قطع کریں ۔ ÁB́ خط متوازی XY لگا کر شکل مکمل کریں — پس D́Á ، B́Ć ، B́Ć ، D́Á پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 2 - ایک مکعب کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جب کہ مکعب افقی سطح پر اسطرح سے رکھا ہوا ہے کہ مکعب کے دو عمودی پہلو عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °30 کا زاویہ بناتے ہیں مکعب کا ہر ضلع 40 ملی میٹر ہے شکل نمبر 18 (مکعب کا مجسماتی ظل سامنے کے صفحہ پر دیا گیا ہے)

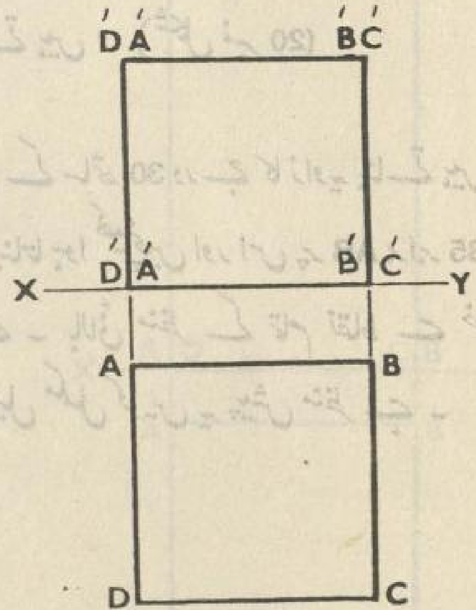
حل : XY خط کے ساتھ نیچے کی طرف AB خط °30 درجے پر کھینچیں اور AB برابر 40 ملی میٹر قطع کر کے اس پر ABCD مربع بنائیں کے تمام نقاط سے خطوط ظلی اٹھائیں ÁÁ = 40 ملی میٹر قطع کریں اور ÁĆ متوازی XY لگائیں جو خطوط ظلی کو ĆB́D́Á پر قطع کرتا ہے ۔ اس شکل میں B́B́ چوتھا کنارہ نظر نہیں آتا اس لئے اس کو نقطے دار خط سے ظاہر کیا گیا ہے اور جو کنارے نظر آتے ہیں ان کو جوابی خطوط (ڈارک لائین) سے ظاہر کیا گیا ہے ۔

مکعب (Cube) عمودی سطح کے متوازی اور متزاوی





شکل نمبر 18



شکل نمبر 17

سوال نمبر 3 - ایک منشور مربع جس کی اونچائی 70 ملی میٹر اور مربع کا ضلع 40 ملی میٹر ہے کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور اپنے قاعدہ کے بل اسطرح سے کھڑا ہے کہ اس کے دو مستطیلی پہلو عمودی سطح کے متوازی ہیں (شکل نمبر 19)

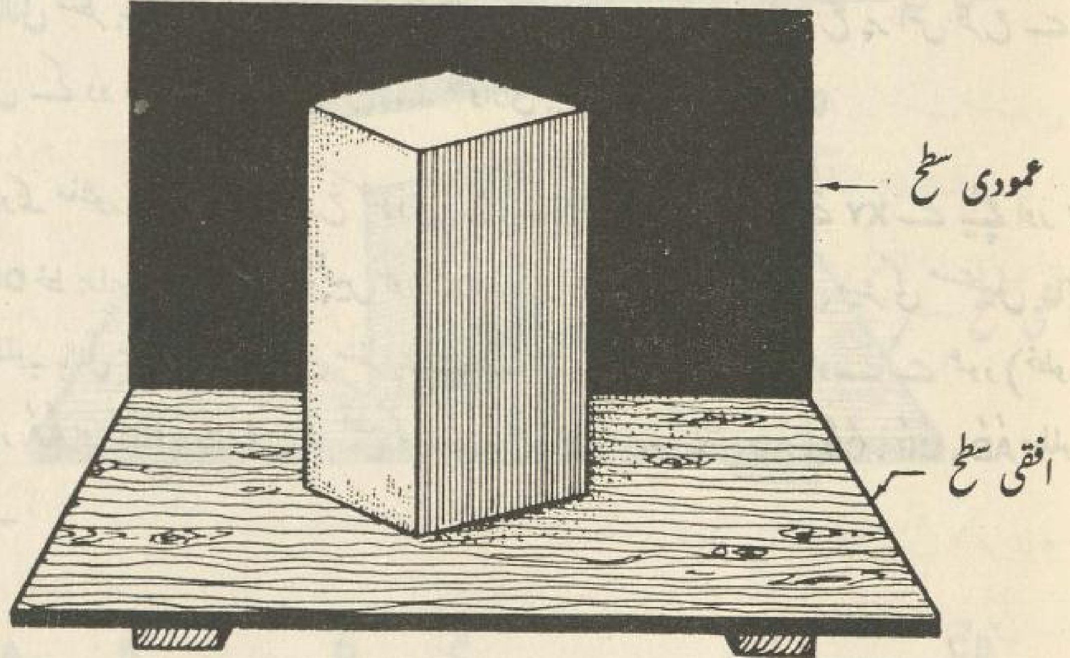
حل : چونکہ منشور مربع کے دو مستطیلی پہلو عمودی سطح کے متوازی ہیں اس لئے XY کے نیچے AB خط متوازی XY لگائیں ۔ AB برابر 40 ملی میٹر قطع کرکے اس پر مربع بنائیں یہ بالائی منظر ہے ۔

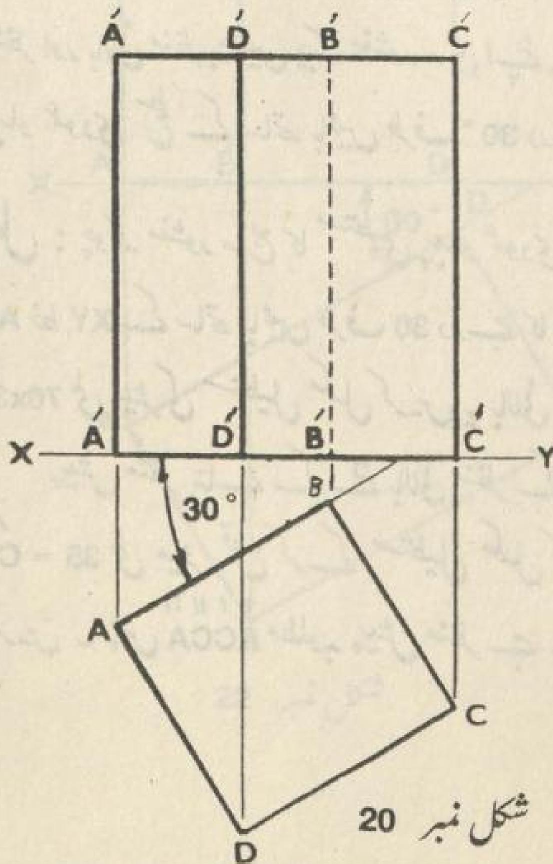
پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط سے خطوط ظلی اُٹھائیں، AA' اور CC' برابر 70 ملی میٹر قطع کرکے مستطیل مکمل کریں یہ پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 4 - ایک منشور مربع جس کی اونچائی 60 ملی میٹر اور مربع کا ضلع 30 ملی میٹر ہے کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مربع افقی سطح پر اسطرح سے کھڑا ہے کہ اس کے دو مستطیلی پہلو عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف $30°$ درجے کا زاویہ بناتے ہیں ۔ (شکل نمبر 20)

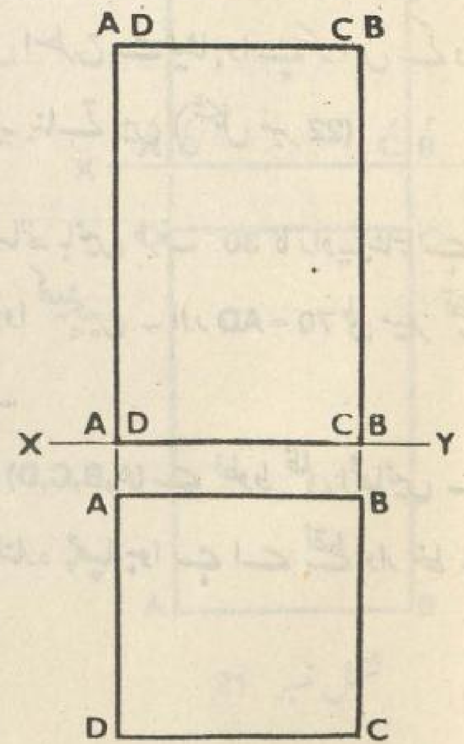
حل : چونکہ منشور مربع کے دو مستطیلی پہلو عمودی سطح کے ساتھ 30 درجے کا زاویہ بناتے ہیں ۔ اس لئے AB کوئی خط XY کے ساتھ بائیں طرف $30°$ کا زاویہ بناتا ہوا کھینچیں اور اس پر AB برابر 35 ملی میٹر قطع کرکے مربع بنائیں ۔ پس ABCD بالائی منظر ہے ۔ بالائی منظر کے تمام نقاط سے خطوط ظلی اٹھائیں ۔ AA' اور CC' برابر 60 ملی میٹر قطع کرکے مستطیل مکمل کریں یہ پیش منظر ہے ۔

منشور مربع عمودی سطح کے متوازی اور متزاوی





شکل نمبر 20



شکل نمبر 19

سوال نمبر 5 – ایک منشور مربع جس کی لمبائی 65 ملی میٹر اور مربع کا ضلع 35 ملی میٹر ہے ۔ کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور اپنے ایک مستطیلی پہلو کے بل افقی سطح پر اس طرح سے لیٹا ہوا ہے کہ اس کے دو مربع رُخ عمودی سطح کے متوازی ہیں ۔ (شکل نمبر 21)

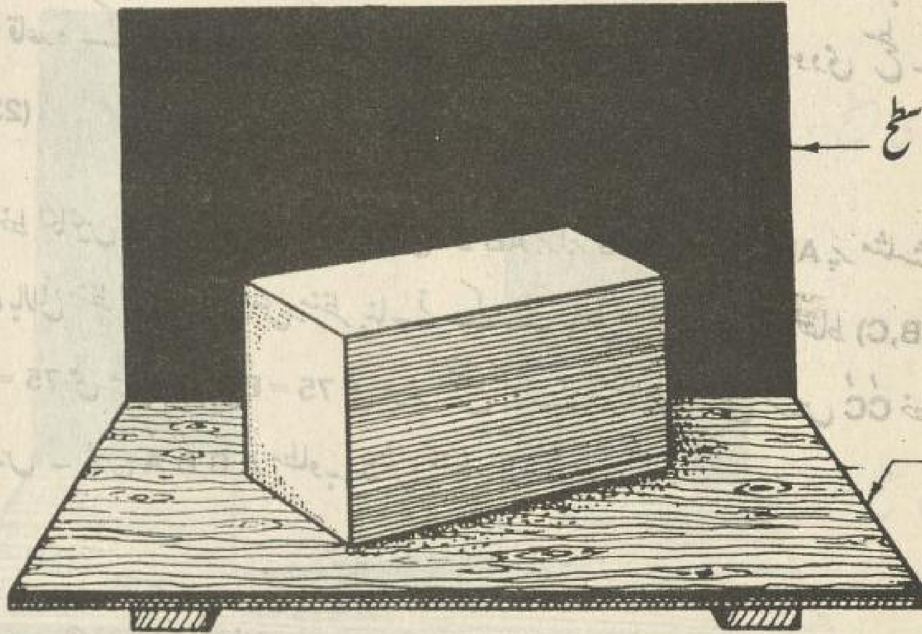
حل : چونکہ منشور کے دو مربع رُخ عمودی سطح کے متوازی ہیں اس لئے XY سے نیچے اور XY کے متوازی DC خط برابر 35 ملی میٹر کھینچیں اور DC خط پر ABCD = 65X35 ملی میٹر کی مستطیل بنائیں پس ABCD مطلوبہ بالائی منظر ہے۔ پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے ہر کونے سے عمود (خطوط ظلی) اٹھائیں اور A'A اور B'B = 35 ملی میٹر قطع کر کے مربع مکمل کریں پس A'D' ، C'B' ، C'B ، A'D مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

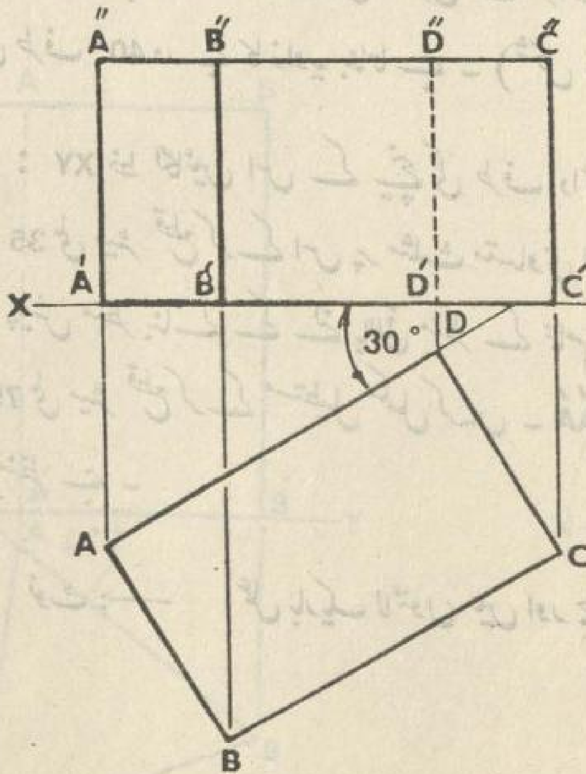
سوال نمبر 6 – ایک منشور مربع جس کی لمبائی 65 ملی میٹر اور مربع کا ضلع 35 ملی میٹر ہے ۔ کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مربع اپنے پہلو کے بل اسطرح سے لیٹا ہوا ہے کہ اس کے دو مستطیلی پہلو عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °30 درجے کا زاویہ بناتے ہیں (شکل نمبر 22)

حل : چونکہ منشور مربع کا مستطیلی پہلو عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °30 کا زاویہ بناتا ہے اس لئے AD خط XY کے ساتھ بائیں طرف 30 درجے کا زاویہ بناتا ہوا کھینچیں ۔ اور AD = 70 ملی میٹر قطع کر کے 70x35 ملی میٹر کی مستطیل مکمل کریں یہ بالائی منظر ہے ۔

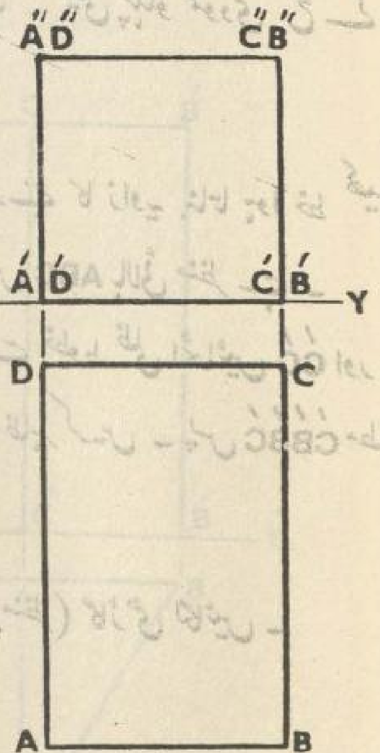
پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے ہر کونے (A,B,C,D) سے خطوط ظلی اٹھائیں ۔ A'A اور C'C = 35 ملی میٹر قطع کر کے مستطیل مکمل کریں جو کنارہ چھپا ہوا ہے اسے نقطے دار خط سے ظاہر کریں ۔ پس A'C'C''A'' مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

منشور مربع عمودی سطح کے متوازی اور متزاوی





شکل نمبر 22



شکل نمبر 21

سوال نمبر 7 - ایک منشور مثلثی (75x35 x 35x35 ملی میٹر) کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مثلثی قاعدہ کے بل اسطرح سے کھڑا ہے کہ اس کا ایک مستطیلی پہلو عمودی سطح کے متوازی ہے ۔
(شکل نمبر 23)

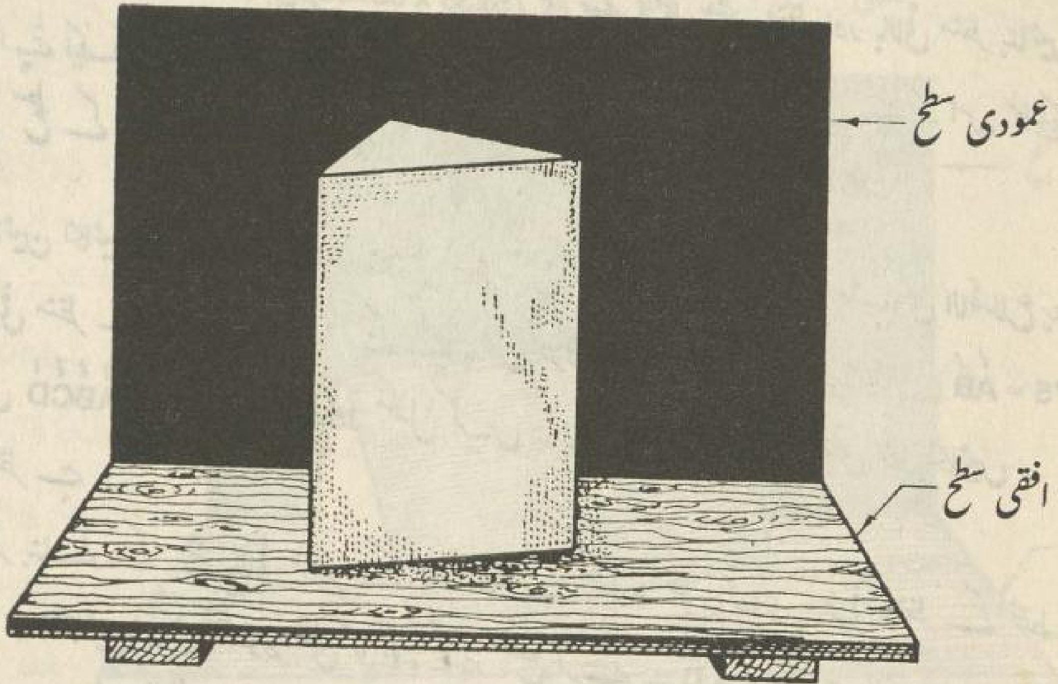
حل : XY خط لگائیں اس کے نیچے اور متوازی خط AB برابر 35 ملی کھینچیں AB پر مثلث متساوی الاضلاع بنائیں ABC بالائی منظر ہے ۔ پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط (A,B,C) سے خطوط ظلی اٹھائیں ÁÁ = 75 ملی میٹر اور B́B́ = 75 ملی میٹر قطع کر کے مستطیل مکمل کریں ĆĆ خط جوابی خط (گاڑھا) سے ظاہر کریں ۔ پس Á B́ B́ Á مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

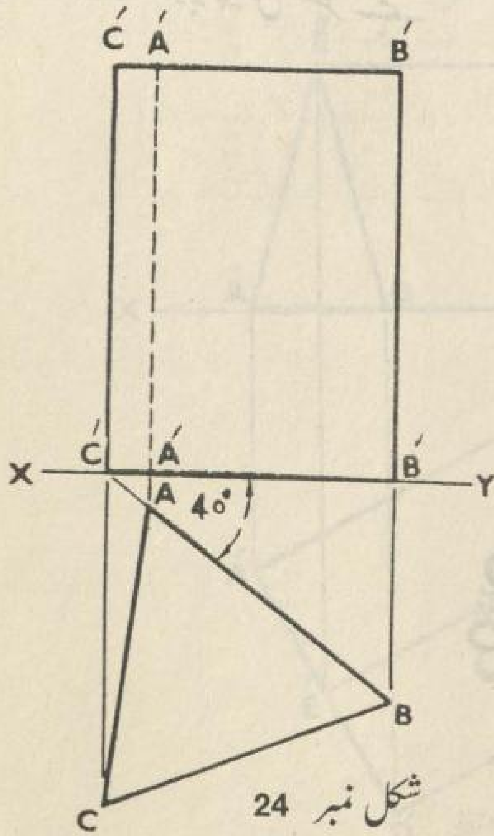
سوال نمبر 8 - ایک منشور مثلثی (75x35 x 35x35 ملی میٹر) کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مثلث اپنے قاعدے کے بل اسطرح سے کھڑا ہے کہ اس کا ایک مستطیلی پہلو عمودی سطح کے ساتھ دائیں طرف °40 درجے کا زاویہ بناتا ہے ۔ (شکل نمبر 24)

حل : XY خط لگائیں اس کے نیچے کی طرف دائیں طرف 40 درجے کا زاویہ بناتا ہوا خط کھینچیں AB = 35 ملی میٹر قطع کر کے اس پر مثلث متساوی الاضلاع بنائیں پس ABC بالائی منظر ہے ۔
پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط (A,B,C) سے خطوط ظلی اٹھائیں ĆĆ اور B́B́ برابر 75 ملی میٹر قطع کر کے مستطیل مکمل کریں ۔ ÁÁ نقطے دار خط سے ظاہر کریں ۔ پس ĆB́B́Ć مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

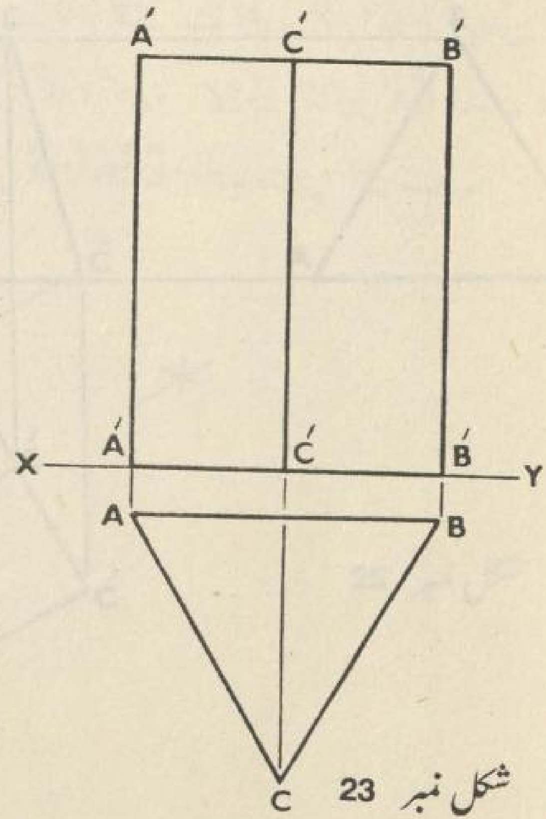
نوٹ :— عمل باریک لائنوں میں اور جوابی لائنیں (خط منظر) گاڑھی لگائیں ۔

منشور مثلثی عمودی سطح کے متوازی اور متزاوی





شکل نمبر 24

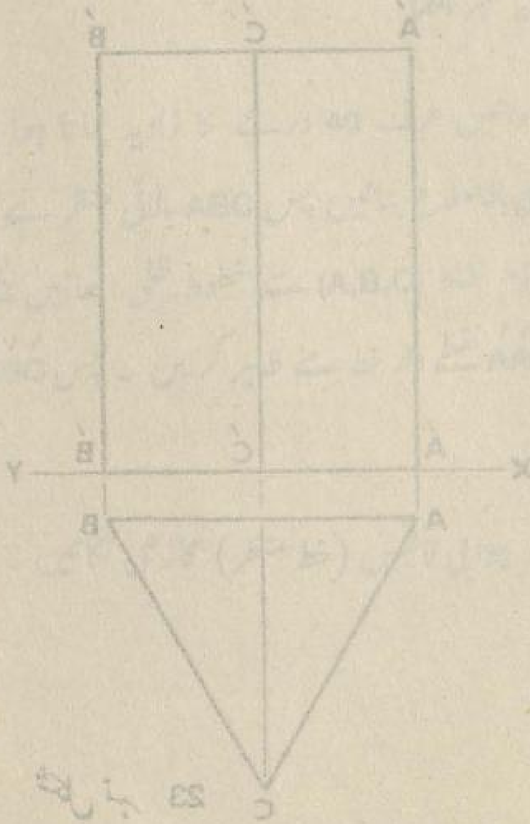


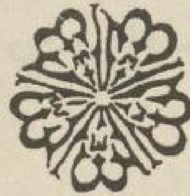
شکل نمبر 23

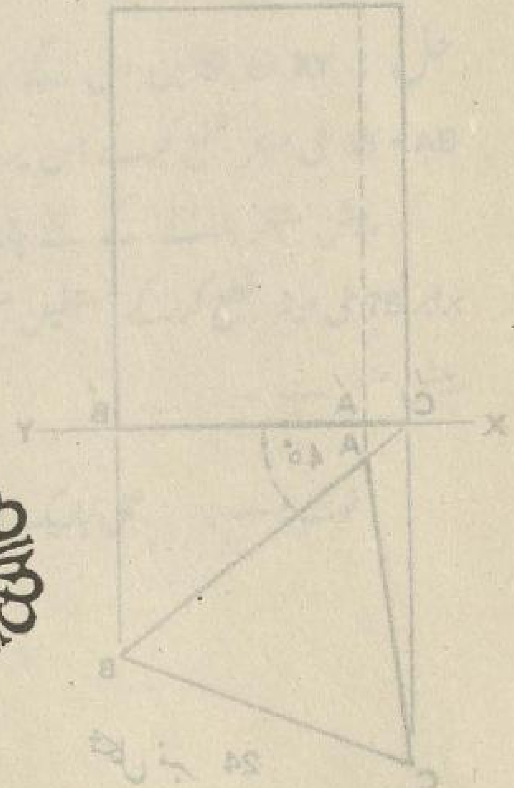
سوال نمبر 9 - ایک منشور مثلثی (75x35 x 35x35 ملی میٹر) کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مثلثی اپنے ایک مستطیلی پہلو کے بل افقی سطح پر اس طرح سے رکھی ہوئی ہے کہ اس کا ایک لمبا کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 30° کا زاویہ بناتا ہے (شکل نمبر 25)

حل : XY لائین لگائیں ۔ اس پر AD = 35 ملی میٹر قطع کرکے اس پر مثلث متساوی الاضلاع بنائیں یہ مثلث کا طرفی منظر ہے ۔ اب XY خط کے نیچے بائیں طرف 30° کا زاویہ بنائیں A′B′ = 75 ملی میٹر قطع کریں A′B′C′D′ مستطیل = 35x75 مکمل کریں ۔ E′E′ مستطیل کا تنصیفی خط لگائیں ۔ پس A′B′C′D′ بالائی منظر ہے ۔

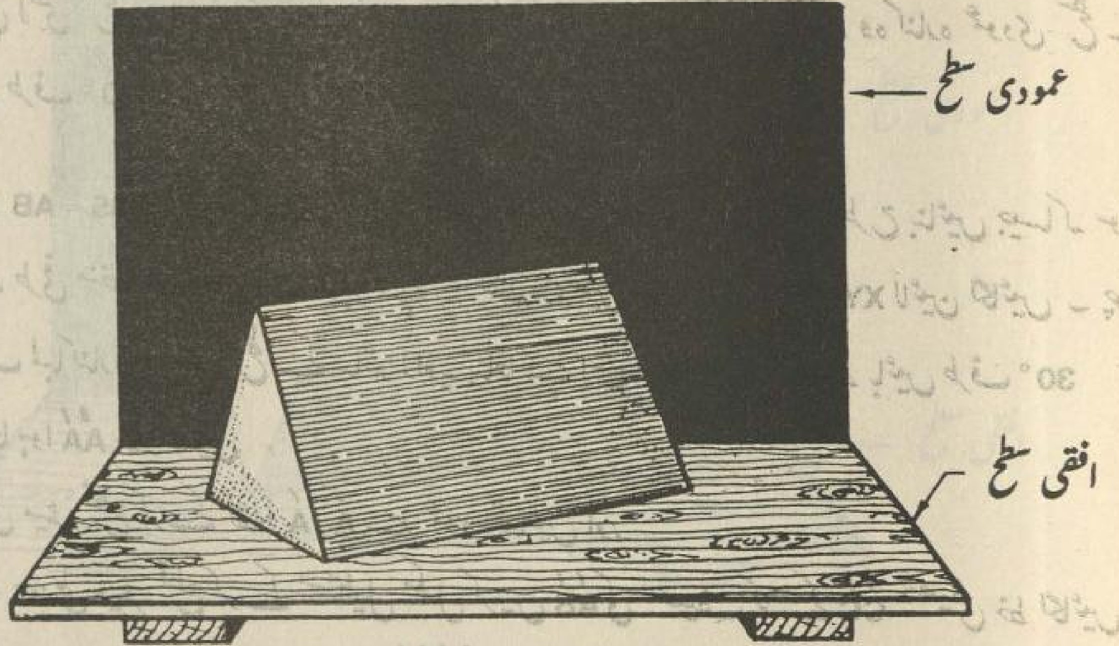
پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط سے خطوط ظلی اٹھائیں طرفی منظر کے نقطہ E سے خط متوازی XY لگائیں ۔ جو خطوط ظلی کو E″، E′ پر قطع کرے ۔ A″D″ کو E″ سے ملائیں ۔ B″C″ کو بھی E″ سے ملائیں ۔ E″B″ نقطہ دار خط سے ظاہر کریں جبکہ E″D″ جوابی خط کی طرح گاڑھا کریں ۔ پس A″D″C″E″E″ مطلوبہ پیش منظر ہے۔

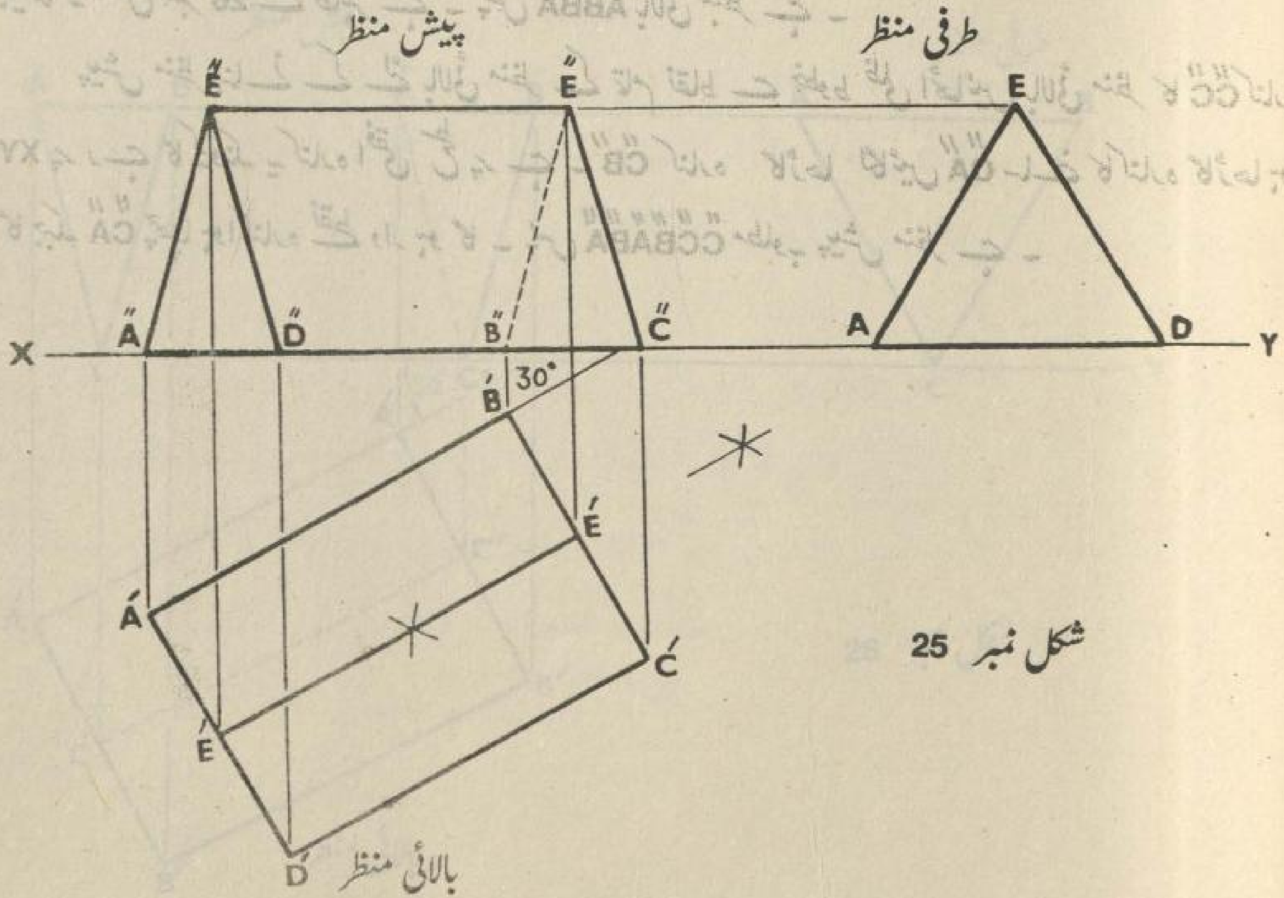






منشور مثلثی اپنے پہلو کے بل عمودی سطح کے متزاوی





شکل نمبر 25

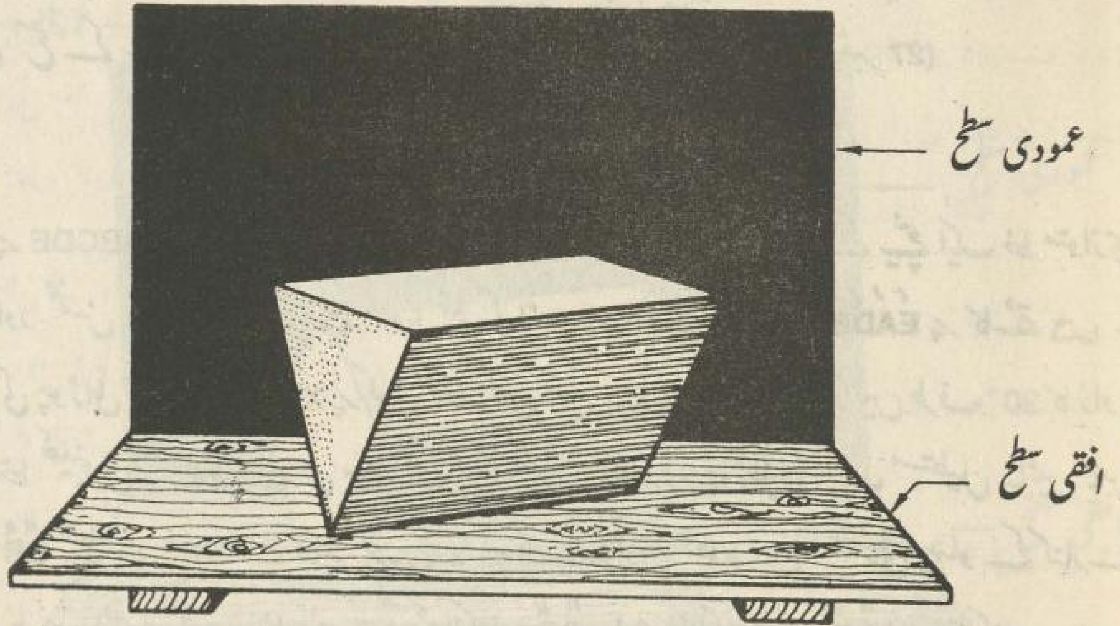
سوال نمبر 10 – ایک منشور مثلثی (75x35 x 35x35 ملی میٹر) کا پیش منظر بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مثلثی افقی سطح پر اپنے ایک لمبے کنارے کے بل اسطرح سے پڑا ہے کہ وہ کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 30° کا زاویہ بناتا ہے ۔ (شکل نمبر 26)

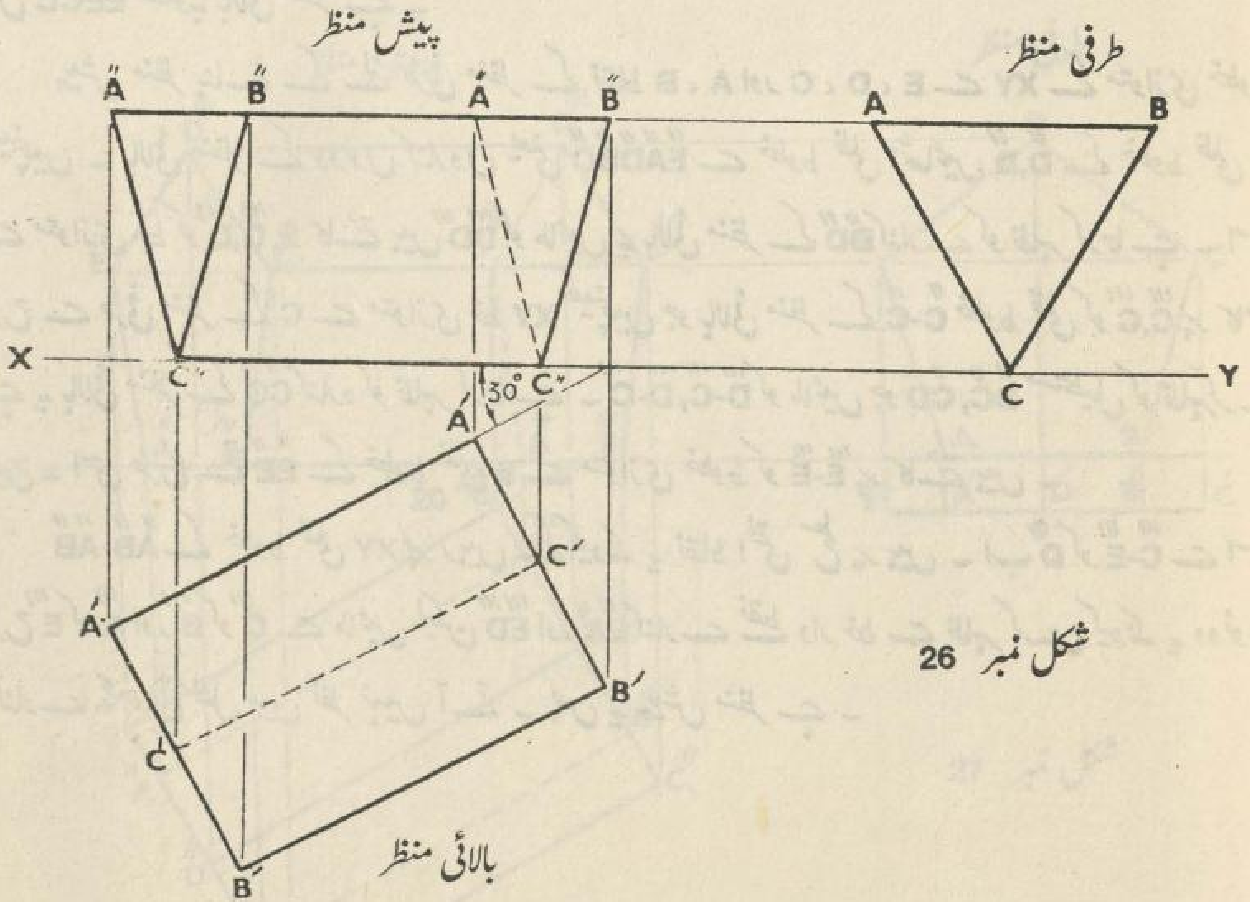
حل : خط AB = 35 ملی میٹر لے کر اس پر مثلث متساوی الاضلاع (ABC) اسطرح بنائیں جیسا کہ سوال نمبر 10 کے طرفی منظر کے حل سے ظاہر ہے ۔ نقطہ C میں سے گزرتی ہوئی XY لائین لگائیں ۔ چونکہ منشور کا ایک لمبا کنارہ عمودی سطح کے ساتھ زاویہ بناتا ہے اس لئے XY کے ساتھ بائیں طرف 30°
کا زاویہ بناتا ہوا A'A' خط لگائیں

A'A' = 75 ملی میٹر قطع کر کے نقاط A' , A' سے عمود اٹھائیں اور
A'B' ، A'B' = 35 ملی میٹر قطع کر کے مستطیل مکمل کریں A'B' کی تنصیف کر کے C'C' تنصیفی خط لگائیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 26 سے ظاہر ہے ۔ پس A'B'B'A' بالائی منظر ہے ۔

پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط سے خطوط ظلی اٹھائیں بالائی منظر کا C''C'' کنارہ XY پر رہے گا کیونکہ یہ کنارہ افقی سطح پر ہے ۔ C''B'' کنارہ گاڑھا لگائیں C''A'' سامنے کا کنارہ گاڑھا ہو گا جبکہ C''A'' چھپا ہوا کنارہ نقطے دار ہو گا ۔ پس C''C''B''A''B''A'' مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

منشور مثلی اپنے کنارے کے بل عمودی سطح کے متزاوی.





شکل نمبر 26

سوال نمبر 11 – ایک منشور مخمسی جس کا ضلع 40 ملی میٹر اور لمبائی 75 میٹر ہے ۔ کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مخمسی اپنے پہلو کے بل افقی سطح پر اسطرح سے پڑا ہے کہ اس کا ایک لمبا کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہے ۔ (شکل نمبر 27)

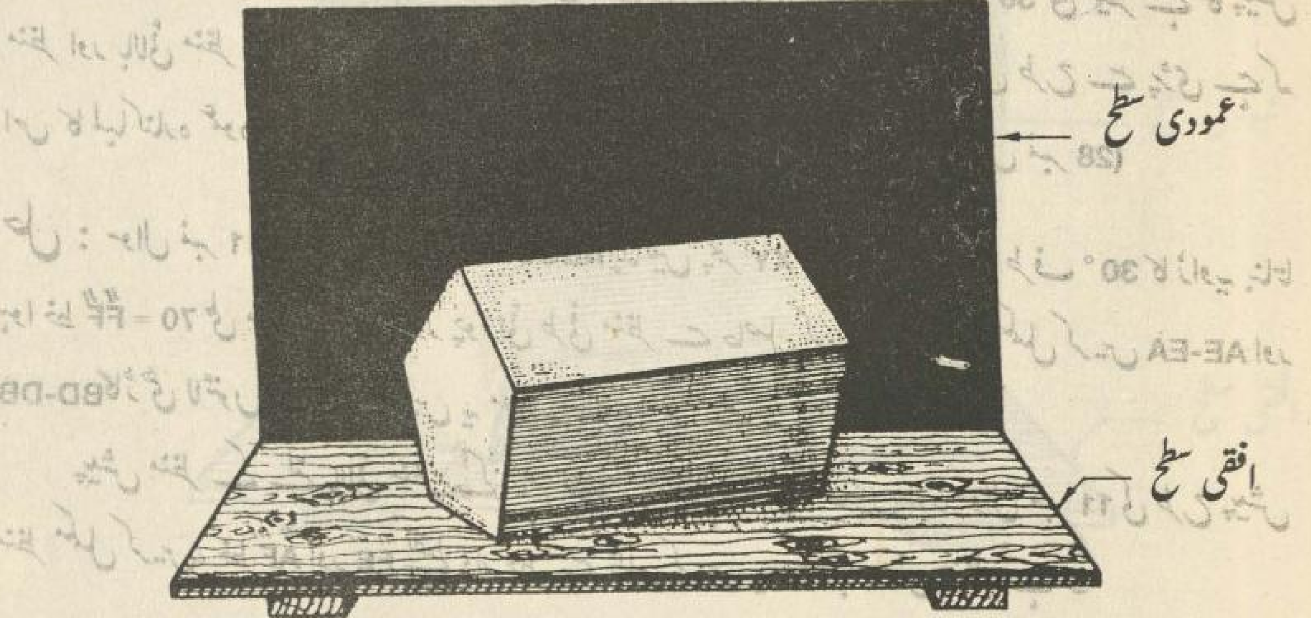
(منشور کا مجسماتی ظل سامنے کے صفحہ پر دیا گیا ہے)

حل : XY پر ABCDE مخمس بنائیں ۔ جس میں AB = 40 ملی میٹر ہے XY کے نیچے ایک خط متوازی XY کھینچیں اور مخمس کے ہر کونے سے خطوط ظلی گرائیں جو متوازی خط کو ĖÁD́B́Ć پر کاٹتے ہیں ۔ پس یہ مخمس کی چوڑائی ہے ۔ اب XY پر کوئی نقطہ لیں اس سے XY کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہوا ایک خط کھینچیں ۔ E″E″ = 75 ملی میٹر لے کر اس پر ÉÁD́B́Ć چوڑائی کی ایک مستطیل بنائیں جس میں A″A″ اور B″B″ نقطے دار خطوط سے ظاہر کریں ۔ کیونکہ یہ دونوں خطوط اس مستطیلی پہلو کے کنارے ہیں جن کے بل وہ افقی سطح پر پڑا ہے E″E″ پچھلا کنارہ C″C″ سامنے کا کنارہ اور D″D″ اوپر کا کنارہ ہے ۔ پس E″E″C″C″ مطلوبہ بالائی منظر ہے ۔

پیش منظر بنانے کے لئے طرفی منظر کے نقاط B ، A اور C ، D ، E سے XY کے متوازی خطوط کھینچیں ۔ بالائی منظر کے دونوں کناروں یعنی E″A″D″B″C″ سے خطوط ظلی اٹھائیں D″,D″ کے خطوط ظلی D سے متوازی خط کو D‴,D‴ پر کاٹتے ہیں D‴D‴ کو ملائیں یہ بالائی منظر کے D″D″ کنارے کو ظاہر کرتا ہے ۔ اسی طرح سے طرفی منظر کے C سے متوازی خط XY کھینچیں جو بالائی منظر کے C″-C″ خطوط ظلی کو C‴,C‴ پر کاٹتا ہے یہ بالائی منظر کے C″C″ کنارہ کو ظاہر کرتا ہے ۔ D‴-C‴, D‴-C‴ کو ملائیں جو D‴C‴, C‴D‴ مستطیل کو ظاہر کرتے ہیں ۔ اسی طرح سے E″E″ کے خطوط ظلی E سے متوازی خطوط کو E‴-E‴ پر کاٹتے ہیں ۔

A″B″-A″B″ کے خطوط ظلی XY پر رہیں گے کیونکہ یہ نقاط افقی سطح پر ہیں ۔ اب D‴ کو E‴ کو C‴-E‴ سے اسی طرح E‴ کو A‴ اور B‴ کو C‴ سے ملائیں لیکن E‴D‴ اور E‴A‴ کنارے نقطے دار خط سے ظاہر کریں کیونکہ یہ دونوں کنارے مجسماتی ظل میں نظر نہیں آتے ۔ پس یہ پیش منظر ہے ۔

منشور مخمس عمودی سطح کے متزاوی



پیش منظر

طرفی منظر

D″ D‴ E″ C‴ E‴ C‴ A‴ B‴ A‴ B‴

D E C A B

X Y

E′ A′ D′ B′ C′

20° E″ A″ D″ B″ C″ E″ A″ D″ B″ C″

بالائی منظر

شکل نمبر 27

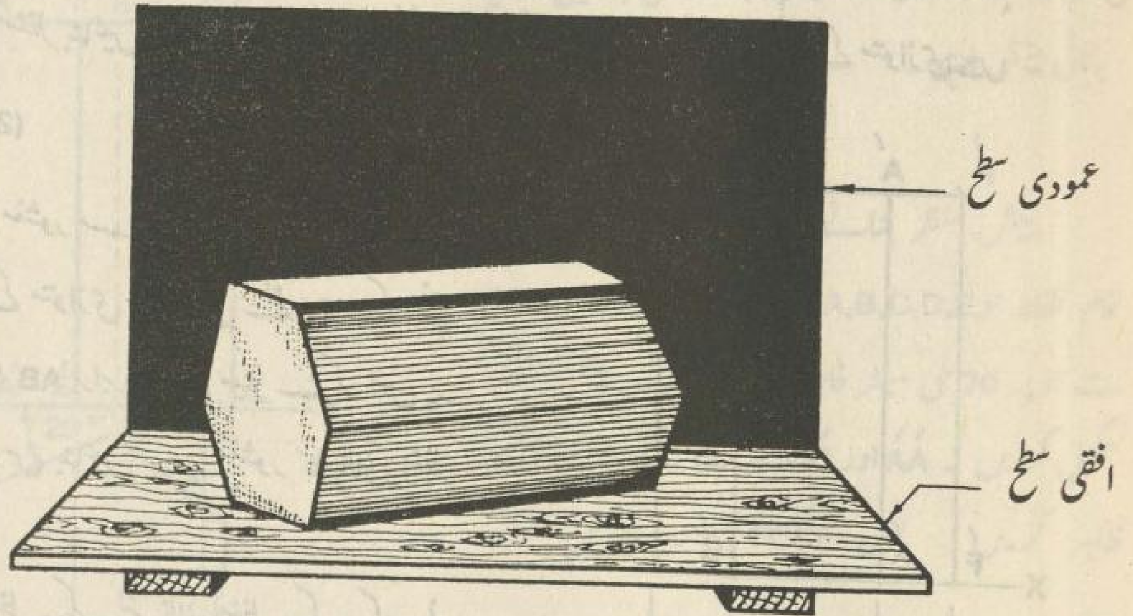
سوال نمبر 12 - ایک منتظم منشور مسدسی جس کی لمبائی 70 ملی میٹر اور ضلع 30 ملی میٹر ہے کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مسدسی اپنے پہلو کے بل افقی سطح پر اس طرح سے پڑی ہے کہ اس کا لمبا کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 30° کا زاویہ بناتا ہے ۔ (شکل نمبر 28)

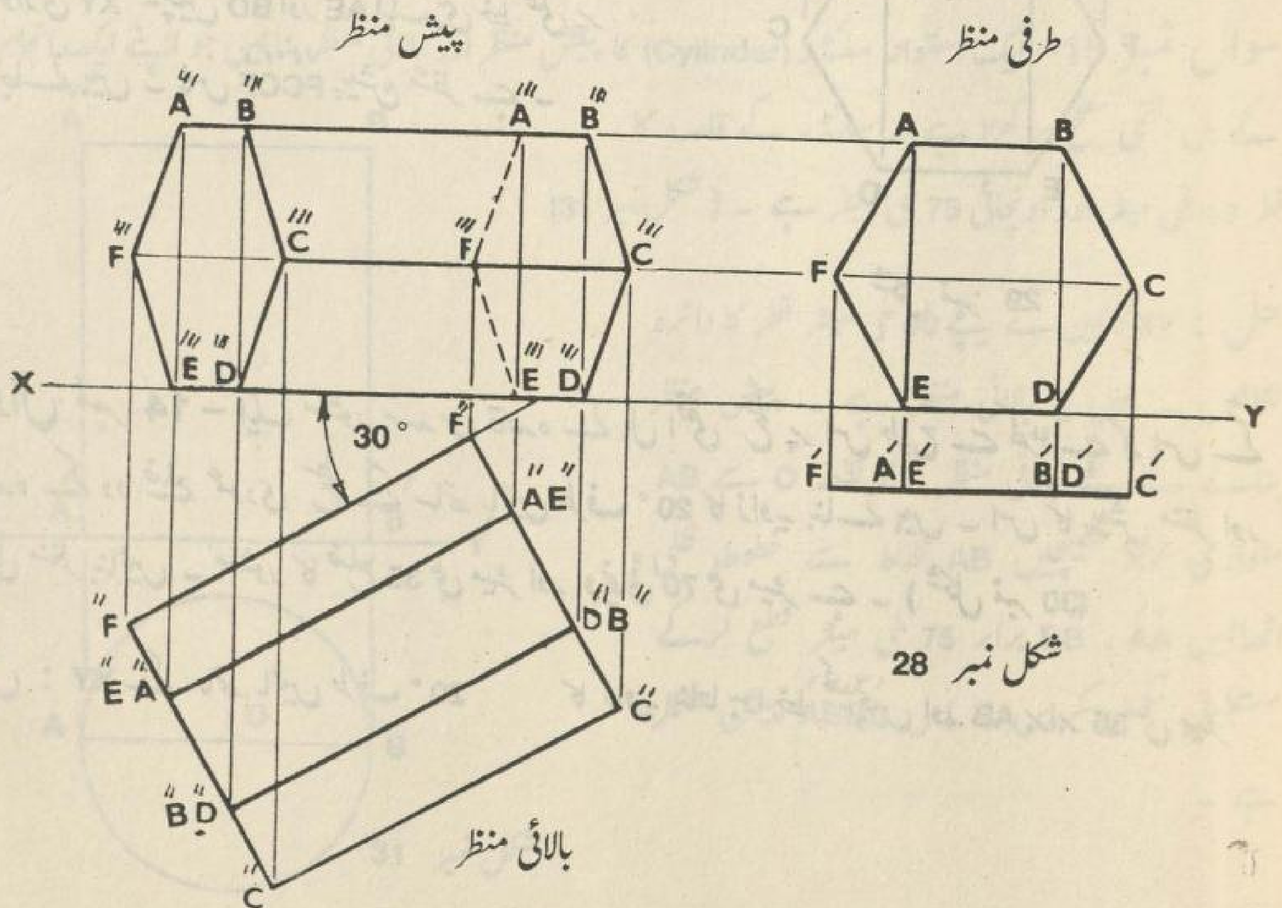
حل : سوال نمبر 11 کی طرح مسدس ABCDEF بنائیں پھر XY لائین کے بائیں طرف 30° کا زاویہ بناتا ہوا خط F‴F″ = 70 ملی میٹر کھینچیں اور چوڑائی طرفی منظر سے حاصل کر کے مستطیل مکمل کریں AE-EA اور BD-DB کاڑھی لائنوں سے ظاہر کریں یہ مطلوبہ بالائی منظر ہے ۔

پیش منظر کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط سے خطوط ظلی اٹھائیں اور سوال نمبر 11 کی طرح پیش منظر مکمل کریں، خط A‴F″ اور F‴E‴ نقطے دار خط سے ظاہر کریں یہ مطلوبہ پیش منظر ہے ۔



منشور مسدس عمودی سطح کے متزاوی

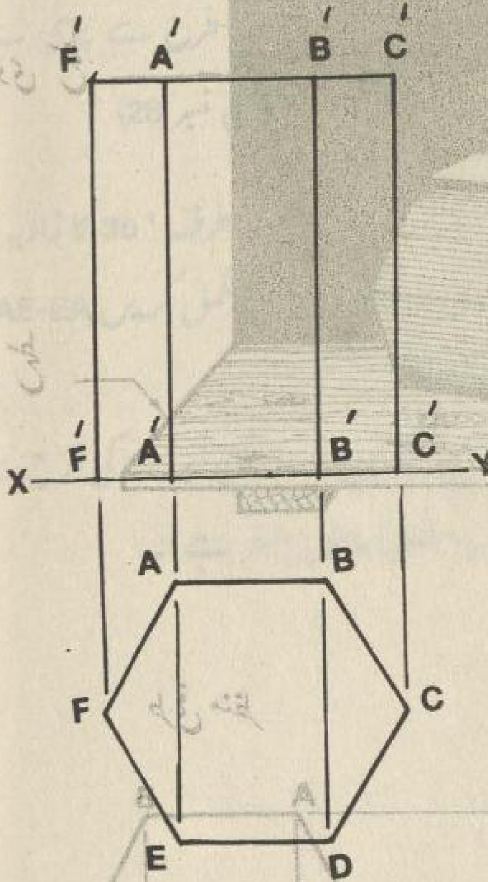




شکل نمبر 28

سوال نمبر 13 - ایک منشور مسدسی جس کا ایک ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مسدسی کے قاعدہ کے دو ضلعے عمودی سطح کے متوازی ہیں ۔

(شکل نمبر 29)



شکل نمبر 29

حل : چونکہ منشور مسدسی کے قاعدہ کے دو ضلعے عمودی سطح کے متوازی ہیں اس لئے XY کے نیچے اور متوازی خط AB برابر 35 ملی میٹر لے کر اس پر ABCDEF مسدس بنائیں ۔ یہ منشور کا بالائی منظر ہے ۔

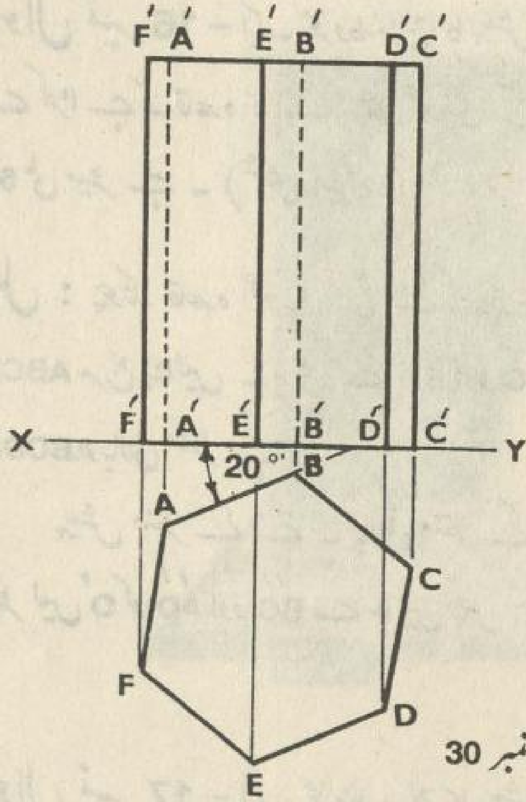
پیش منظر کے لئے بالائی منظر کے ہر کونے سے خطوط ظلی اٹھائیں F′F″ برابر 70 ملی میٹر رکھ کر متوازی XY کھینچیں BD اور AE ایک ہی خط ظلی پر آجاتے ہیں ۔ پس F′C′C″F″ پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 14 - ایک منشور مسدس قاعدہ کے بل افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ اس کے قاعدہ کے دو ضلعے عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتے ہیں ۔ اس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ منشور کا ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 30)

حل : XY کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہوا خط کھینچیں اور AB برابر 35 ملی میٹر

قطع کر کے ABCDEF منتظم مسدس بنائیں ۔ یہ بالائی منظر ہے ۔

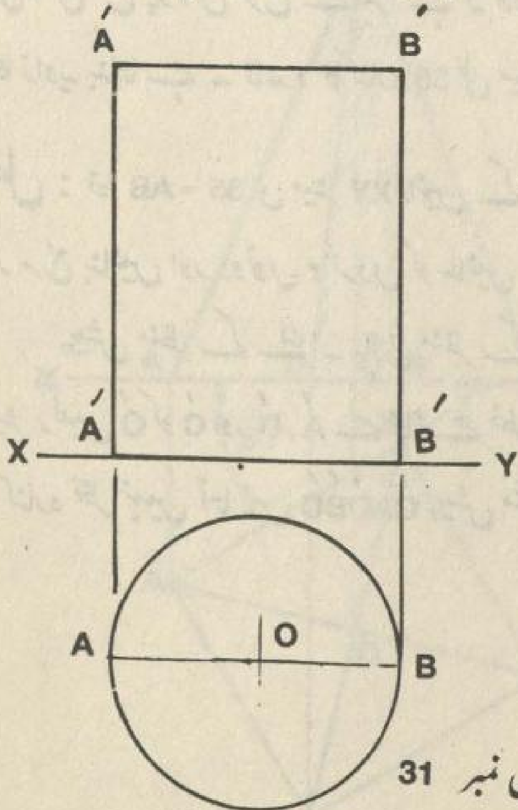
پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط A,B,C,D,E,F سے عمود اٹھائیں اور XY سے اوپر 70 ملی میٹر فاصلہ قطع کر کے پیش منظر مکمل کریں ۔ ÁÁ اور B́B́ کنارے نقطے دار خط سے ظاہر کریں ۔ پس F́ĆĆF́ مطلوبہ پیش منظر ہے ۔



شکل نمبر 30

سوال نمبر 15– ایک استوانہ سلنڈر (Cylinder) کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جو اپنے ایک انجام کے بل افقی سطح پر کھڑا ہے ۔ سلنڈر کے قاعدہ کا قطر 40 ملی میٹر اور اونچائی 75 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 31)

حل : XY لائین کے نیچے 40 ملی میٹر قطر کا دائرہ لگائیں ۔ پس یہ بالائی منظر ہے ۔ پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے نقطہ O سے AB متوازی XY کھینچیں AB نقاط سے خطوط ظلی اٹھائیں ÁÁ ، B́B́ برابر 75 ملی میٹر قطع کر کے مستطیل مکمل کریں ۔ پس ÁB́B́Á پیش منظر ہے ۔



شکل نمبر 31

سوال نمبر 16 - ایک مخروط مربع کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ مخروط مربع افقی سطح پر اسطرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے متوازی ہے ۔ مربع کا ایک کنارہ 35 ملی میٹر اور اونچائی 60 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 32)

حل : چونکہ قاعدہ عمودی سطح کے متوازی ہے اس لئے AB = 35 ملی میٹر متوازی XY لیں اس پر ABCD مربع بنائیں ۔ مربع کے BD اور AC وتر ملائیں جو ایک دوسرے کو O پر کاٹتے ہیں ۔ پس ABCDO بالائی منظر ہے ۔

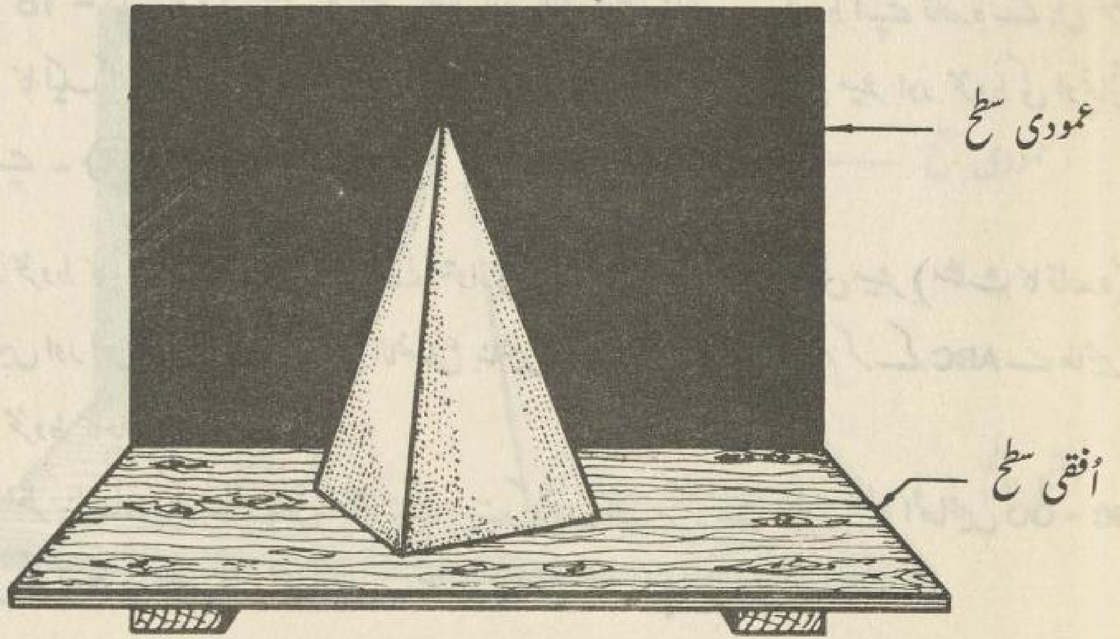
پیش منظر کے لئے ۔ بالائی منظر کے سب کونوں اور مرکز سے خطوطِ ظلی اٹھائیں $O'O''$ = 60 ملی میٹر لیں O' کو $A'D'$ اور $B'C'$ سے ملائیں پس $O'D'$-$A'B'$-C' پیش منظر ہے ۔

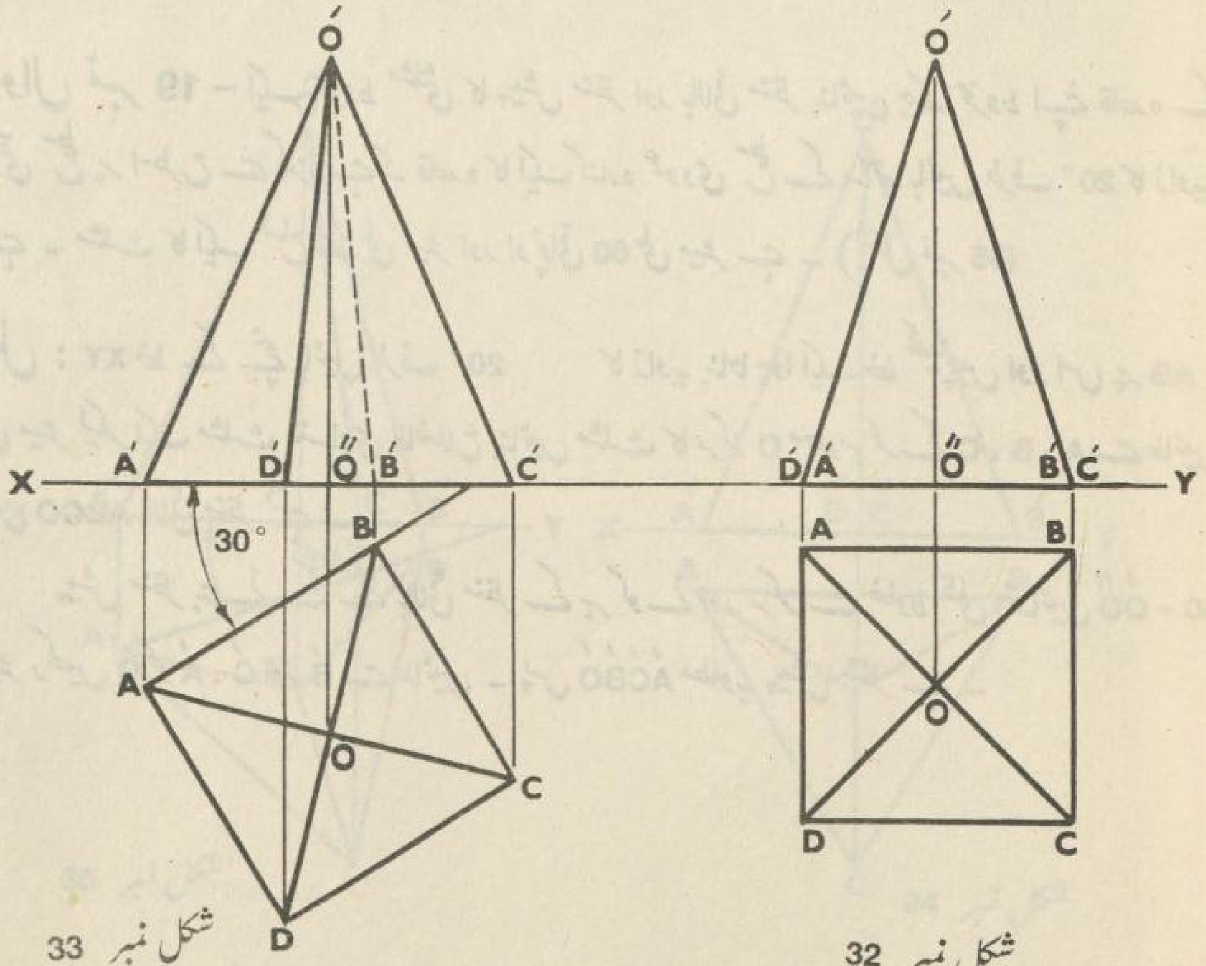
سوال نمبر 17 - ایک مخروط مربع کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ مخروط مربع اپنے قاعدہ کے بل افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 30° کا زاویہ بناتا ہے ۔ قاعدہ کا کنارہ 35 ملی میٹر اور بلندی 65 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 33)

حل : خط AB = 35 ملی میٹر XY لائین کے ساتھ بائیں طرف 30° کا زاویہ بناتا ہوا کھینچیں ۔ اس پر مربع بنائیں اور دونوں وتروں کو ملائیں ۔ پس ABCDO بالائی منظر ہے ۔

پیش منظر کے لئے ۔ بالائی منظر کے چاروں کونوں اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھائیں $O'O''$ = 65 ملی میٹر رکھیں O' کو C' اور D' , A' سے گاڑھے خطوط سے ملائیں ۔ اور $B'O'$ کو نقطے دار خط میں ظاہر کریں کیونکہ یہ کنارہ نظر نہیں آتا پس $O'A'D'B'C'$ پیش منظر ہے ۔

مخروط مربع عمودی سطح کے متوازی اور متزاوی





شکل نمبر 33

شکل نمبر 32

سوال نمبر 18 - ایک مخروط مثلثی کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ مخروط اپنے قاعدہ کے بل کھڑا ہے اور اس کا ایک کنارہ عمودی سطح کے متوازی ہے ۔ قاعدہ کا کنارہ 35 ملی میٹر اور مخروط کی اونچائی 60 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 34)

حل : چونکہ مخروط کا ایک کنارہ عمودی سطح کے متوازی ہے اس لئے AB = 35 ملی میٹر (مثلث کا قاعدہ) متوازی XY لیں اور اس پر مثلث متساوی الاضلاع بنائیں مثلث کا مرکز O معلوم کرکے ABC سے ملائیں پس ABCO مخروط کا بالائی منظر ہے ۔

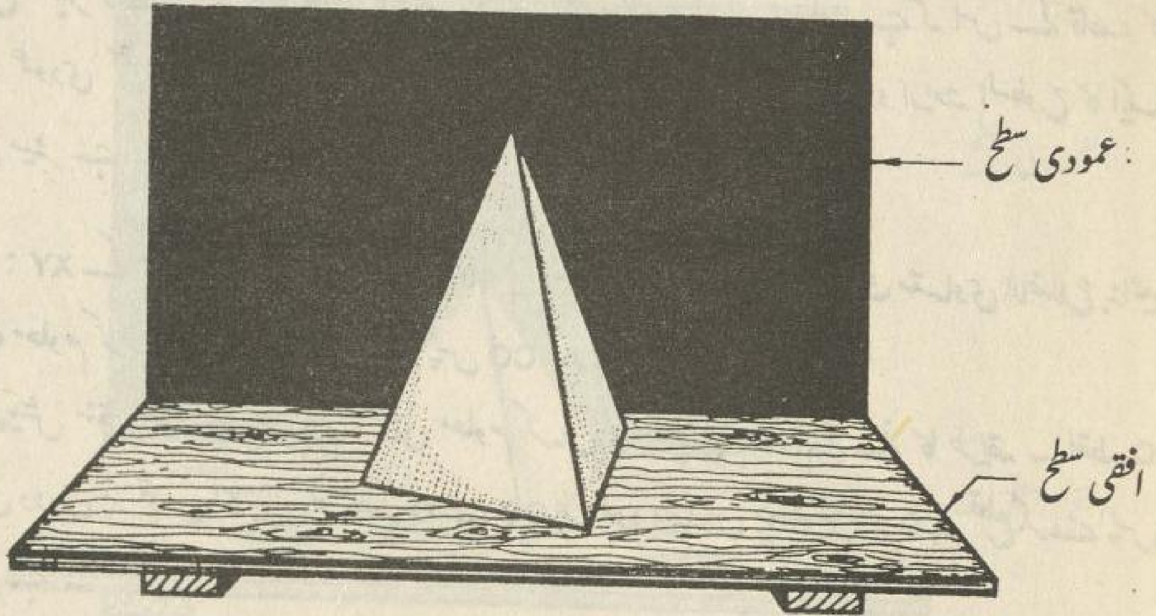
پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے سب کونوں اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھائیں $O'O''$ = 60 ملی میٹر رکھیں O' کو A' ، C' اور B' سے ملائیں یہ مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

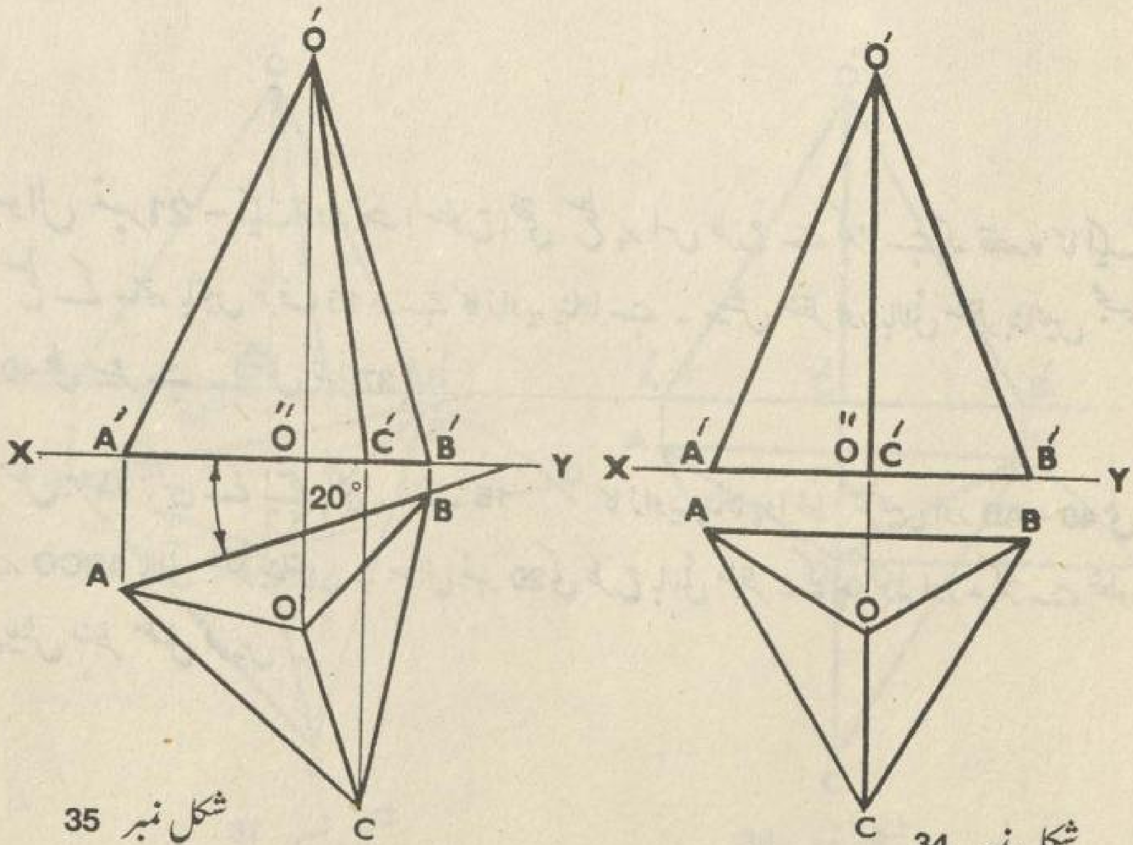
سوال نمبر 19 - ایک مخروط مثلثی کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ مخروط اپنے قاعدہ کے بل افقی سطح پر اسطرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہے ۔ مثلث کا ایک ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 60 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 35)

حل : XY خط کے نیچے بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہوا ایک خط کھینچیں اور اس پر AB = 35 ملی میٹر لیکر ایک مثلث متساوی الاضلاع بنائیں مثلث کا مرکز O معلوم کرکے C ، B ، A سے ملائیں ۔ پس ABCO بالائی منظر ہے ۔

پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے ہر کونے اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھائیں $O'O''$ = 60 ملی میٹر رکھیں O' کو A' ، C' اور B' سے ملائیں ۔ پس $A'C'B'O'$ مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

مخروط مثلثی عمودی سطح کے متوازی اور متزاوی





شکل نمبر 35

شکل نمبر 34

سوال نمبر 20 - ایک زو اربعتہ السطوح افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ اس کے قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے متوازی ہے ۔ پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ زو اربعتہ السطوح کا ایک ضلع 40 ملی میٹر ہے ۔(شکل نمبر 36)

حل : XY کے نیچے اور متوازی خط AB = 40 ملی میٹر لگائیں ۔ AB پر مثلث متساوی الاضلاع بنائیں ۔ مرکز O معلوم کر کے A,B,C سے ملائیں پس ABCO بالائی منظر ہے ۔

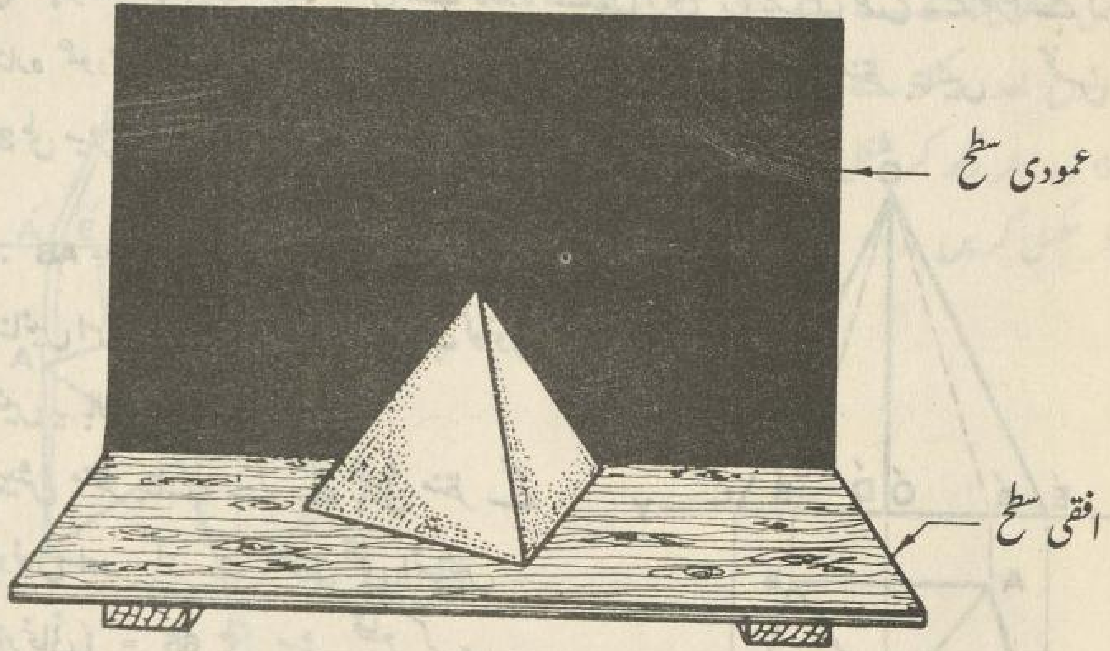
پیش منظر بنانے سے پہلے اونچائی معلوم کریں ۔ اونچائی معلوم کرنے کا طریقہ ۔ نقطہ C سے CB کی دوری پر قوس لگائیں پھر نقطہ O سے OC پر عمود اٹھائیں جو قوس کو D پر قطع کرے پس OD اونچائی ہے ۔

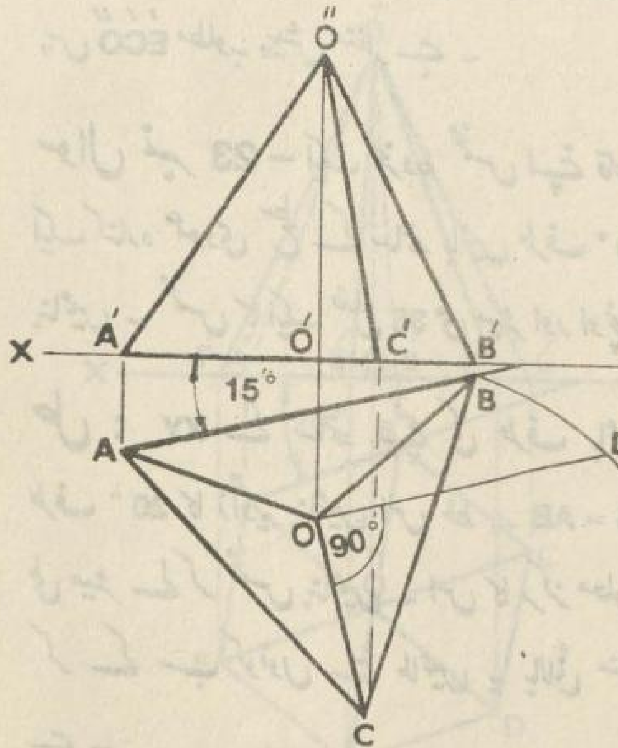
پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تینوں کونوں اور مرکز سے خطوط ظلی اُٹھائیں OD = ĆŐ رکھیں Ő کو B́ ، Ć اور Á سے ملائیں۔ پس ŐÁĆB́ پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر21 - ایک زواربعتہ السطوح افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 15 درجے کا زاویہ بناتا ہے ۔ پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں مجسم کا ایک ضلع 40 ملی میٹر ہے ۔(شکل نمبر 37)

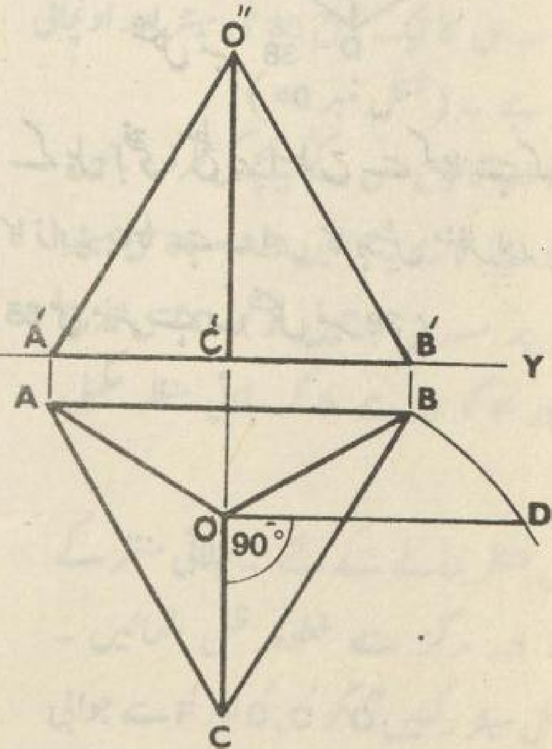
حل: XY لائن کے نیچے بائیں طرف °15 کا زاویہ بناتا ہوا خط کھینچیں اور AB = 40 ملی میٹر (ضلع) پر ABCO بالائی منظر بنائیں ۔ سوال نمبر 20 کی طرح بالائی منظر کے ہر کونہ اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھا کر پیش منظر مکمل کریں ۔

زوار بعتہ السطوح عمودی سطح کے متوازی اور متزاوی



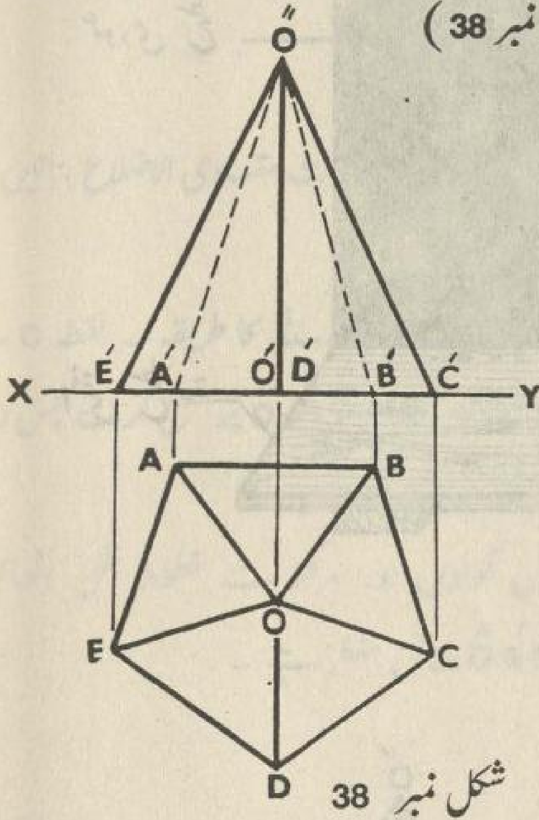


شکل نمبر 37



شکل نمبر 36

سوال نمبر 22 - ایک مخروط مخمس اپنے قاعدہ کے بل افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے متوازی ہے ۔ اس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ مخمس کا ایک ضلع 35 ملی میٹر ہے اور اونچائی 65 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 38)



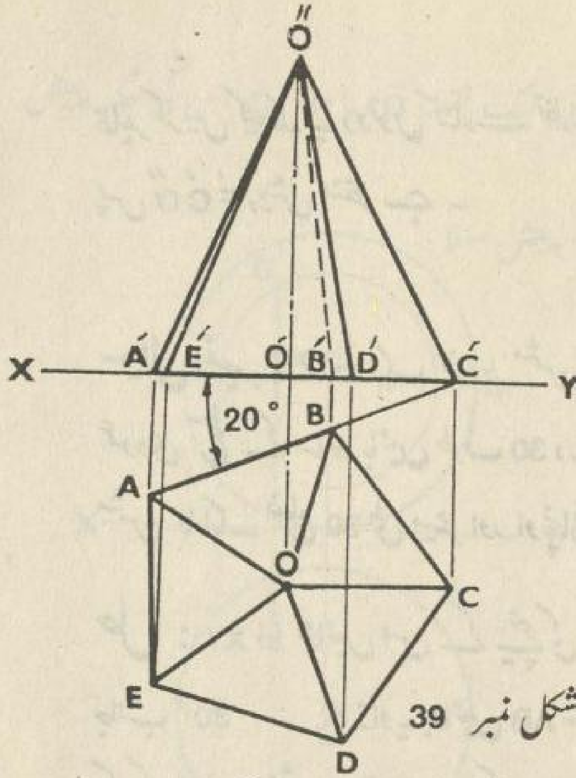
شکل نمبر 38

حل : AB = 35 ملی میٹر متوازی XY کھینچ کر مخمس بنائیں اس کا مرکز معلوم کر کے سب کونوں سے ملائیں یہ بالائی منظر ہے ۔

پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے سب کونوں اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھائیں ۔ O′D″ (اونچائی) = 65 ملی میٹر قطع کریں ۔ C′ ، D′ ، E′ کو O″ سے جوابی خطوط سے ملائیں اور A′,B′ کو O″ سے ڈاٹڈ لائن میں ملائیں ۔ پس E′C′O″ مطلوبہ پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 23 - ایک مخروط مخمس اپنے قاعدہ کے بل افقی سطح پر اسطرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 20° کا زاویہ بناتا ہے ۔ اس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ مخمس کا ایک ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 65 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 39)

حل : XY کے ساتھ نیچے کی طرف بائیں طرف 20° کا زاویہ بنائیں اس خط پر AB = 35 ملی میٹر لے کر مخمس بنائیں ۔ اس کا مرکز معلوم کر کے سب کونوں سے ملائیں یہ بالائی منظر ہے ۔



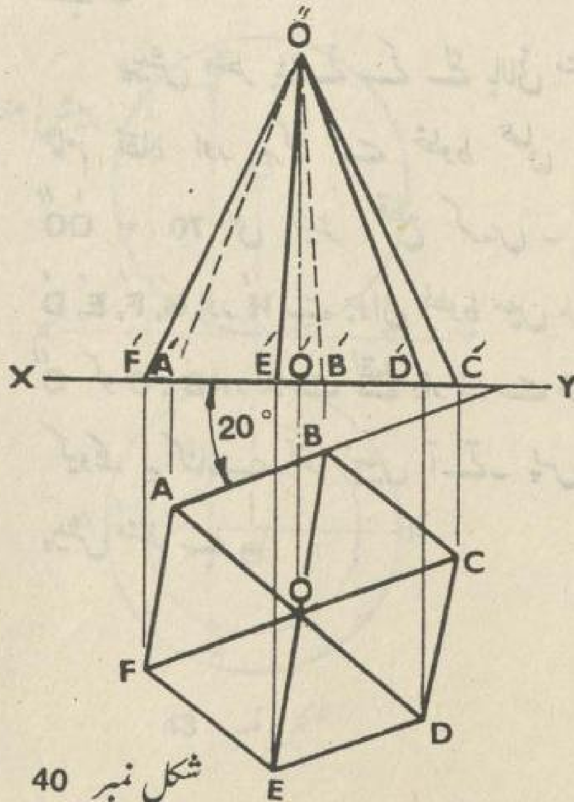
شکل نمبر 39

پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے پانچوں کونوں اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھائیں $O'O'' = 65$ ملی میٹر رکھ کر شکل نمبر 39 کے مطابق پیش منظر مکمل کریں ۔

سوال نمبر 24 – ایک مخروط مسدس اپنے قاعدہ کے بل افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی کے ساتھ بائیں طرف $20°$ کا زاویہ بناتا ہے ۔ اس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ مسدس کا ایک ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 40)

حل : XY خط لگائیں اس کے نیچے کی طرف بائیں جانب 20 درجے کا زاویہ بنائیں AB = 35 ملی میٹر رکھ کر اس پر مسدس بنائیں A کو D اسی طرح B کو E اور F کو C سے ملا کر بالائی منظر مکمل کریں ۔

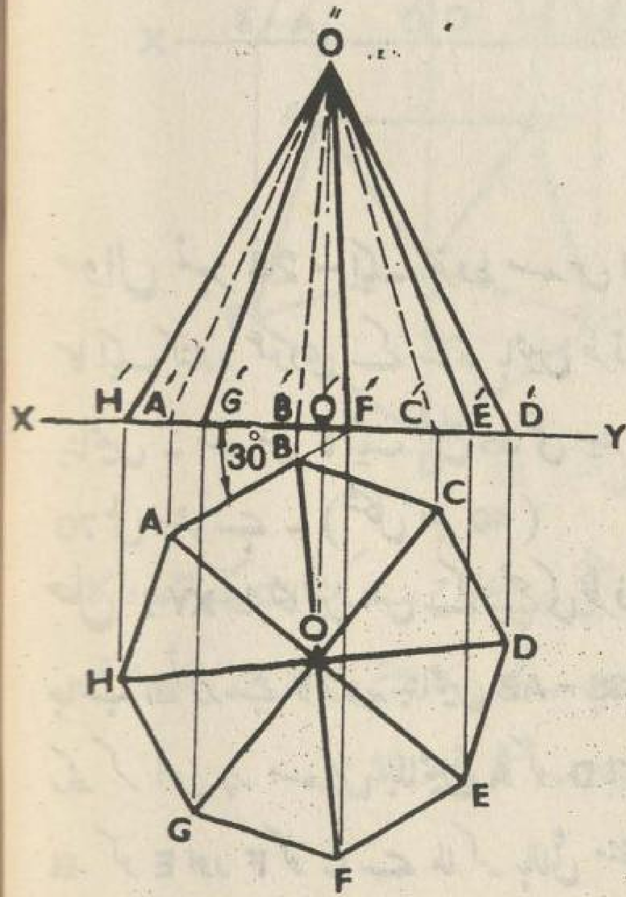
پیش منظر بنانے کے لئے ۔ بالائی منظر کے سب نقاط اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھائیں ۔ $O'O'' = 70$ ملی میٹر رکھیں O'' کو C', D' اور F' سے جوابی خطوط میں ملائیں $B'O''$ اور $O''A'$ کو نقطے دار خط سے



شکل نمبر 40

ظاہر کریں کیونکہ یہ دونوں کنارے نظر نہیں آتے
پس F́ĆÖ پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 25 - ایک مخروط مثمن اپنے قاعدہ کے بل اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 30 درجے کا زاویہ بناتا ہے ۔ اس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ مثمن کا ایک ضلع 30 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 41)



شکل نمبر 41

حل : XY خط لگائیں اس کے نیچے کی طرف بائیں جانب 30° کا زاویہ بنائیں AB = 30 ملی میٹر رکھ کر اس پر مثمن بنائیں ۔ مرکز O معلوم کر کے اسے تمام کونوں سے ملائیں پس یہ بالائی منظر ہے ۔

پیش منظر بنانے کے لئے بالائی منظر کے تمام نقاط اور مرکز سے خطوط ظلی اٹھائیں Ó Ö = 70 ملی میٹر قطع کریں ۔ Ö کو Ǵ, F́, É, D́ اور H́ سے جوابی خطوط میں ملائیں ۔ Ö کو Ć ، B́ اور Á سے نقطے دار خط سے ملائیں ۔ کیونکہ یہ کنارے نظر نہیں آتے۔ پس H́D́Ö پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 26 - ایک کرۃ (Sphere) کے بالائی منظر میں ایک نقطہ G دیا ہوا ہے اس کی جگہ پیش منظر میں ظاہر کریں ۔ (شکل نمبر 42)

حل : کرہ کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں اور نقطہ G کی جگہ بالائی منظر میں قائم کریں ۔

پیش منظر میں مرکز O′ سے گزرتا ہوا قطر AB متوازی XY کھینچیں۔ بالائی منظر میں نقطہ G سے GH متوازی XY کھینچیں۔ جو دائرہ کی قوس کو H پر کاٹتا ہے۔ H سے خطوط ظلی اٹھائیں جو A O′ B کو H′ پر کاٹتا ہے۔ O′ مرکز سے H′ O′ نصف قطر کا دائرہ کھینچیں۔ G سے خطوط ظلی اٹھا کر پیش منظر میں G′ ظاہر کریں۔ پس پیش منظر میں یہی اس کی جگہ ہے۔

شکل نمبر 42

سوال نمبر 27 - ایک کرّہ (sphere) کے پیش منظر میں ایک نقطہ G دیا ہوا ہے اس کی جگہ بالائی منظر میں ظاہر کریں ۔ (شکل نمبر 43)

حل : پیش منظر سے بالائی منظر میں خطوط ظلی گرائیں اور شکل نمبر 26 کی طرح شکل مکمل کریں ۔

شکل نمبر 43

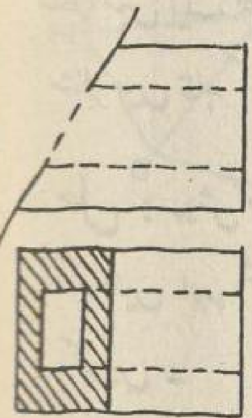
تراش Section

3.6 تراش (Section)

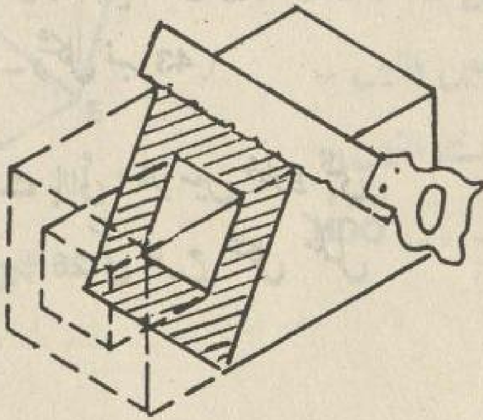
سادہ اجسام کی وضاحت کے لئے صرف تظلیل قائمہ یا مجسماتی ظل یا دونوں بنا دینا ہی کافی ہوتے ہیں ۔ لیکن اگر اجسام پیچیدہ ہوں یا کھوکھلے اور ان کی وضاحت تظلیل قائمہ اور مجسماتی ظل سے نہ ہو سکتی ہو تو پھر ان کی وضاحت کے لئے تراش کا طریقہ اختیار کیا جاتا ہے ۔

تراش جیساکہ نام سے ظاہر ہے یہ کاٹنے کا عمل ہے جیساکہ شکل نمبر 44 جز A سے ظاہر ہے ۔ اس طریقے سے کسی مجسم کو افقی یا عمودی تراش کر اس کے اندرونی حصوں کا نقشہ بنایا جاتا ہے ۔ جس سے تمام اندرونی بناوٹ واضح ہو جاتی ہے جیساکہ شکل نمبر 44 جز B سے ظاہر ہے اس طرح کٹے ہوئے حصّے کی ڈرائنگ بنانا جیساکہ شکل نمبر 44 جز C سے ظاہر ہے ۔ تراش یا سیکشن کہلاتا ہے۔

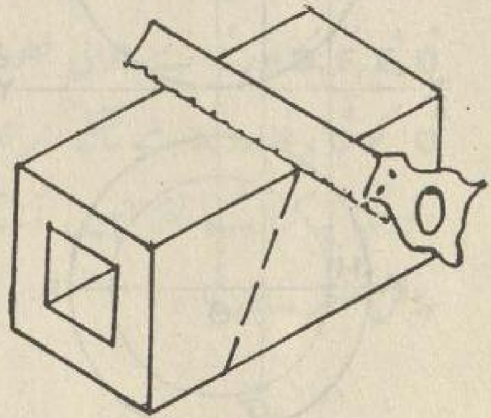
تراش شدہ حصّے کو ظاہر کرنے کے لئے اس میں ایک یا دو ملی میٹر کے فاصلے پر متوازی خطوط لگا دیئے جاتے ہیں جو گراؤنڈ لائن کے ساتھ 45° کا زاویہ بناتے ہیں ۔ جیساکہ شکل نمبر 17 جز C سے ظاہر ہے ۔



C تراش یا سیکشن



B



A

شکل نمبر 44

تراش چار طریقوں سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔

1- عمودی تراش ۔ (Vertical Section)

2- افقی تراش ۔ (Horizontal Section)

3- عمودی ترچھا تراش ۔ (Vertical oblique Section)

4- افقی ترچھا تراش ۔ (Horizontal oblique Section)

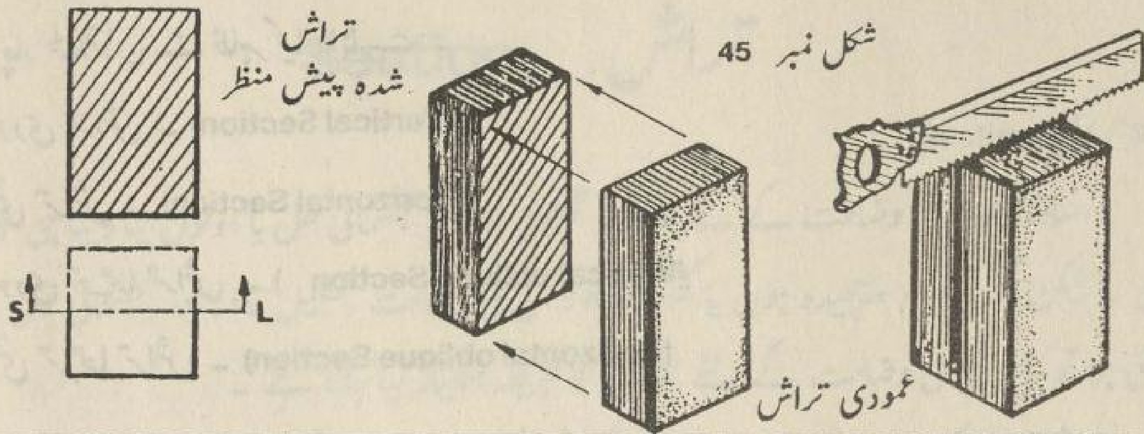
1- عمودی تراش ۔ یہ تراش عمودی سطح کے متوازی تراشا جاتا ہے ۔ اور تراش شدہ حصہ ، تراش شدہ پیش منظر (Sectional Front View) کہلاتا ہے ۔ جیسا کہ شکل نمبر 45 سے ظاہر ہے ۔

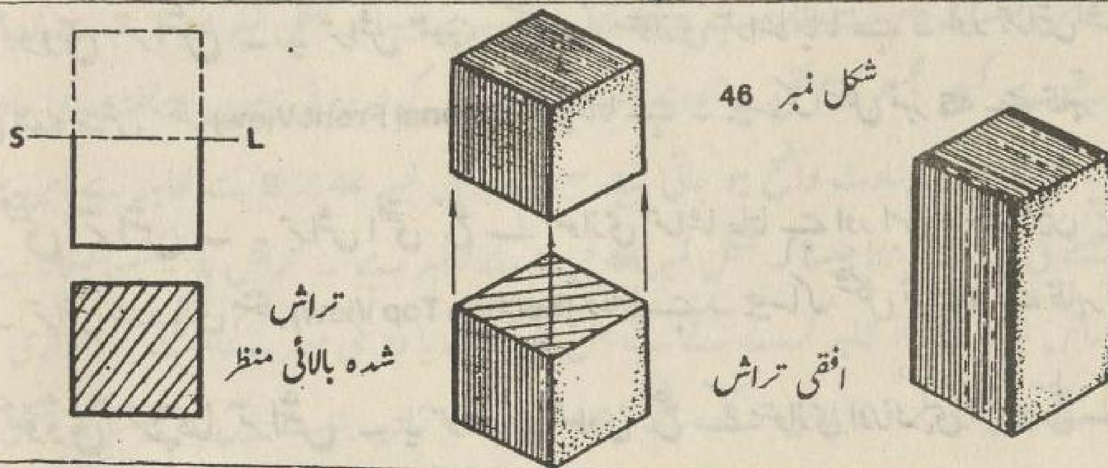
2- افقی تراش ۔ یہ تراش افقی سطح کے متوازی تراشا جاتا ہے اور اس حالت میں تراش شدہ حصہ ۔ تراش شدہ بالائی منظر (Section Top View) کہلاتا ہے ۔ جیسا کہ شکل نمبر 46 سے ظاہر ہے ۔

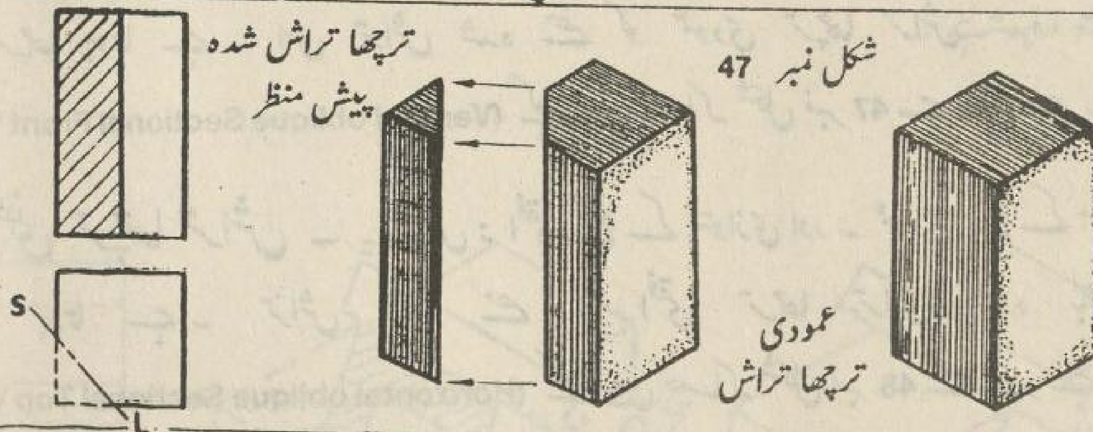
3- عمودی ترچھا تراش ۔ یہ تراش نہ عمودی سطح کے متوازی اور نہ ہی افقی سطح کے متوازی بلکہ ترچھا ہوتا ہے ۔ اس تراش شدہ حصّے کو عمودی ترچھا تراش شدہ پیش منظر (Vertical oblique Sectional Front View) کہتے ہیں جیسا کہ شکل نمبر 47 سے ظاہر ہے ۔

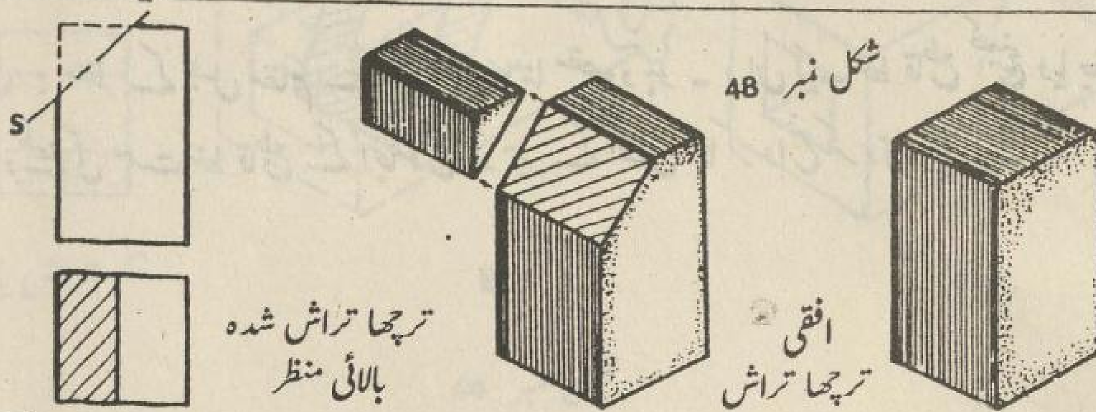
4- افقی ترچھا تراش ۔ یہ تراش نہ افقی سطح کے متوازی اور نہ عمودی سطح کے متوازی بلکہ ترچھا ہوتا ہے ۔ تراش شدہ حصے کو افقی ترچھا تراش شدہ بالائی منظر (Horizontal oblique Sectional Top View) کہتے ہیں جیسا کہ شکل نمبر 48 سے ظاہر ہے ۔

نوٹ : منظر کے جس مقام سے مجسم کو کاٹنا مقصود ہو ۔ وہاں ایک خط قاطع کھینچ دیا جاتا ہے اور عموماً دیکھنے کی سمت خط قاطع کے انجاموں پر تیر کے نشان لگا کر واضح کر دی جاتی ہے ۔

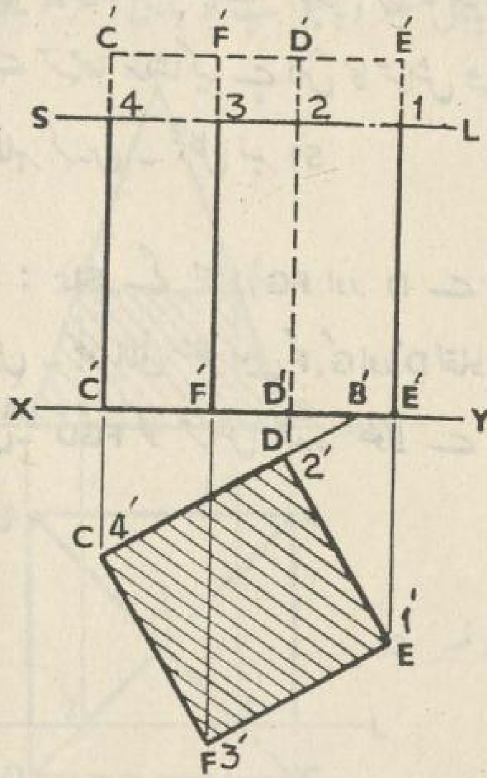

تراش
شدہ پیش منظر
S
L
شکل نمبر 45
عمودی تراش


S
L
شکل نمبر 46
تراش
شدہ بالائی منظر
افقی تراش


ترچھا تراش شدہ
پیش منظر
شکل نمبر 47
S
L
عمودی
ترچھا تراش


S
شکل نمبر 48
ترچھا تراش شدہ
بالائی منظر
افقی
ترچھا تراش

سوال نمبر 28 - ایک منشور مربع کا پیش منظر اور بالائی منظر دیا ہوا ہے اس کے پیش منظر میں خط قاطع SL دکھایا گیا ہے ۔ اس کا تراش شدہ بالائی منظر ظاہر کریں ۔ شکل نمبر 49

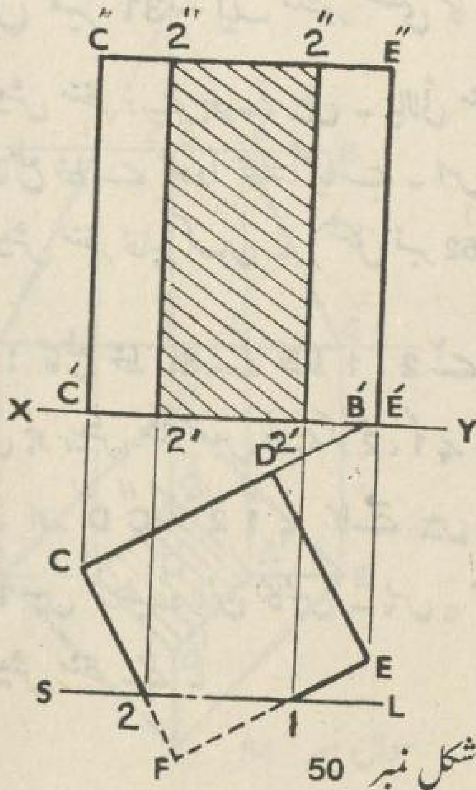


شکل نمبر 49

حل : SL کے نقاط 1 ، 2 ، 3 ، 4 سے عمود گرائیں جو بالائی منظر کے نقاط E پر 1' ، D پر 2' F پر 3' اور C پر 4' آتے ہیں ۔ اس لئے 1' ، 2' ، 3' ، 4' میں XY کے ساتھ 45° کے زاویہ پر ایک یا دو ملی میٹر کی دوری پر لائنیں لگائیں پس CDEF تراش شدہ بالائی منظر ہے ۔

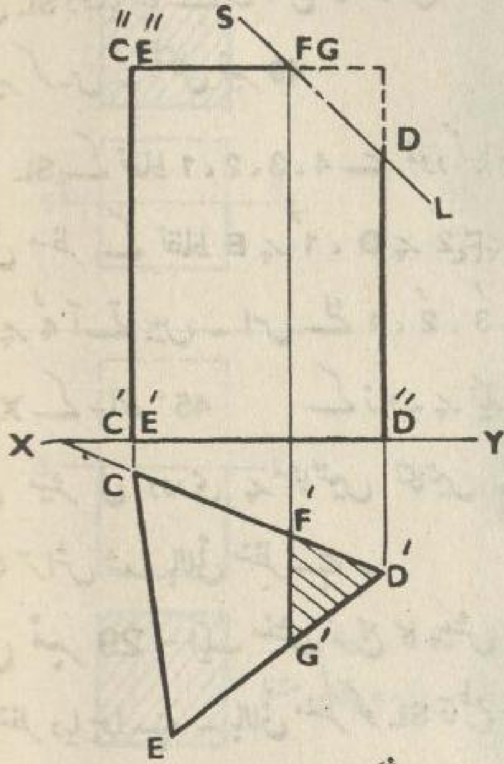
سوال نمبر 29 - ایک منشور مربع کا پیش منظر اور بالائی منظر دیا ہوا ہے ۔ بالائی منظر کو SL قاطع خط سے عمودی طور پر تراشا گیا ہے ۔ اس کا عمودی تراش شدہ پیش منظر ظاہر کریں ۔ شکل نمبر 50

حل : SL کے نقاط 1 ، 2 سے عمود اٹھائیں جو پیش منظر میں C'E' کو 2' ، 2' پر کاٹتے ہیں اور C"E" کو 2" 2" پر کاٹتے ہیں ۔ اس لئے 2"2"2'2' میں تراشیدہ لائن لگائیں ۔ پس یہ عمودی تراش شدہ پیش منظر ہے ۔



شکل نمبر 50

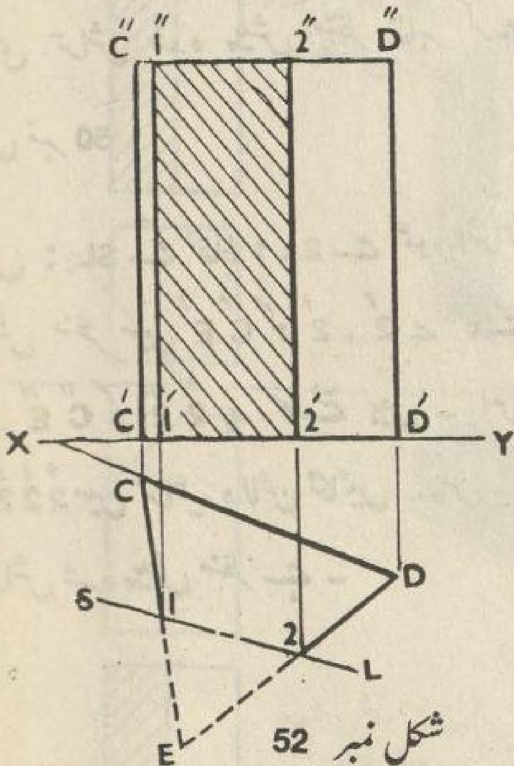
سوال نمبر 30 – ایک منشور مثلثی کا پیش منظر اور بالائی منظر دیا ہوا ہے ۔ پیش منظر کو SL قاطع خط سے ترچھا تراشا گیا ہے اس کا تراش شدہ بالائی منظر ظاہر کریں ۔ شکل نمبر 51



شکل نمبر 51

حل : SL کے نقاط FG اور D سے عمود گرائیں ۔ جو بالائی منظر میں G′, F′ اور D′ نقاط پیدا کریں۔ F′G′D′ کو تراش شدہ خطوط سے ظاہر کریں ۔

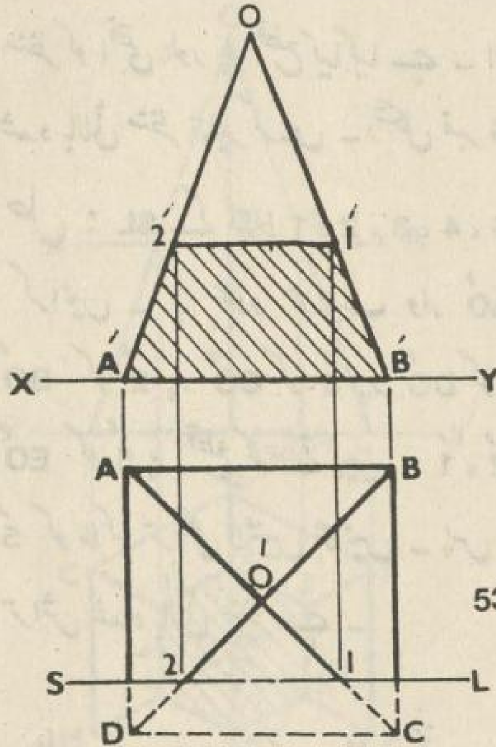
سوال نمبر 31 – ایک منشور مثلثی کا بالائی منظر اور پیش منظر دیئے ہوئے ہیں ۔ بالائی منظر کو SL قاطع خط سے عموداً تراشا گیا ہے ۔ اس کا تراش شدہ پیش منظر ظاہر کریں ۔ (شکل نمبر 52)



شکل نمبر 52

حل : قاطع خط SL کے نقاط 1 ، 2 سے عمود اٹھائیں جو پیش منظر میں C′D′ کو 2′ ، 1′ پر کاٹتے ہیں ۔ اور C″D″ کو 2″ 1″ پر کاٹتے ہیں اسلئے 1″2″2′1′ میں تراشیدہ لائن لگائیں ۔ پس یہ تراش شدہ پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 32 - ایک مخروط مربع کا پیش منظر اور بالائی منظر دیا ہوا ہے ۔ بالائی منظر کو SL قاطع خط سے عموداً تراشا گیا ہے ۔ مخروط کا تراش شدہ پیش منظر ظاہر کیجیئے ۔ (شکل نمبر 53)

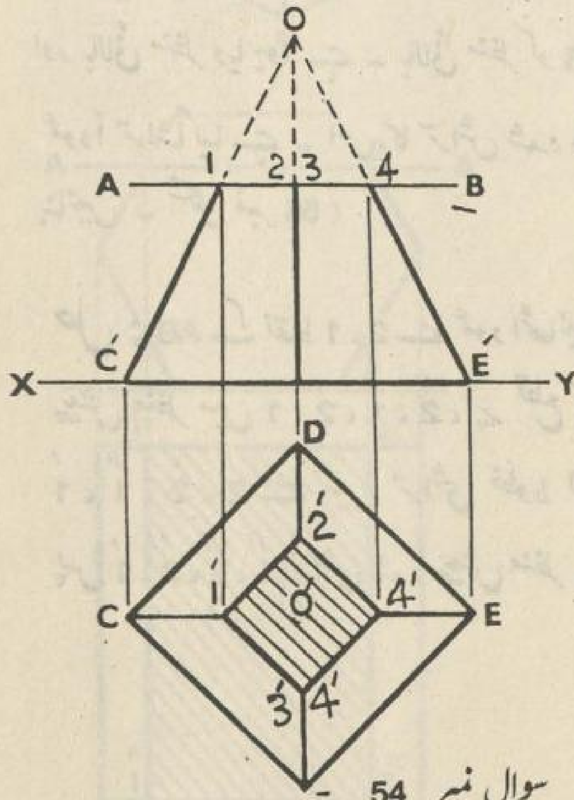


سوال نمبر 53

حل : SL کے نقاط 1 ، 2 سے عمود اٹھائیں ، جو O′B′ کو 1′ پر اسی طرح O′A′ کو 2′ پر قطع کرتے ہیں ۔ 1′ 2′ B′A′ میں تراشی خطوط لگائیں پس A′B′1′2′ تراش شدہ پیش منظر ہے ۔

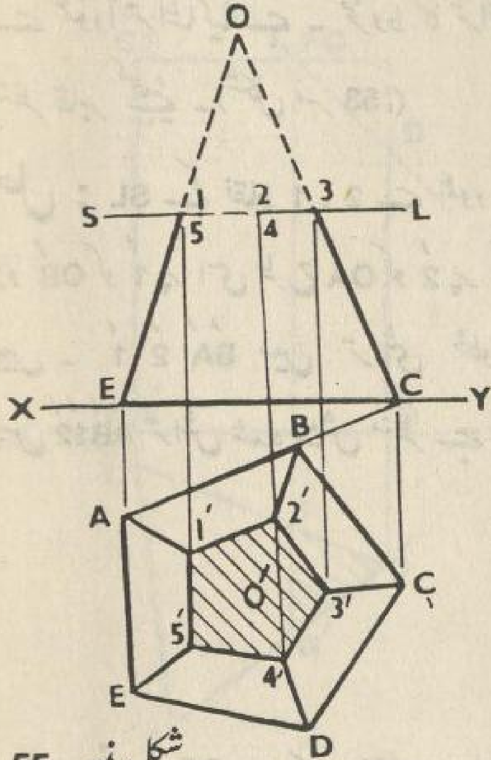
سوال نمبر 33 - ایک مخروط مربع کا پیش منظر اور بالائی منظر دیئے ہوئے ہیں ۔ پیش منظر کو AB سطح سے افقی طور پر قطع کیا گیا ہے ۔ اس کا تراش شدہ بالائی منظر ظاہر کریں ۔(شکل نمبر 54)

حل : AB کے نقاط 1 ، 4 سے عمود گرائیں جو بالائی منظر میں C′O′ کو 1′ پر E′O′ کو 4′ پر قطع کریں O′2′ = O′1′ اور O′3′ = O′2′ رکھیں 1′ ، 2′ ، 4′ ، 3′ ، کو آپس میں ملا کر تراشی خطوط لگائیں ۔ پس یہ مطلوبہ تراش شدہ بالائی منظر ہے ۔



سوال نمبر 54

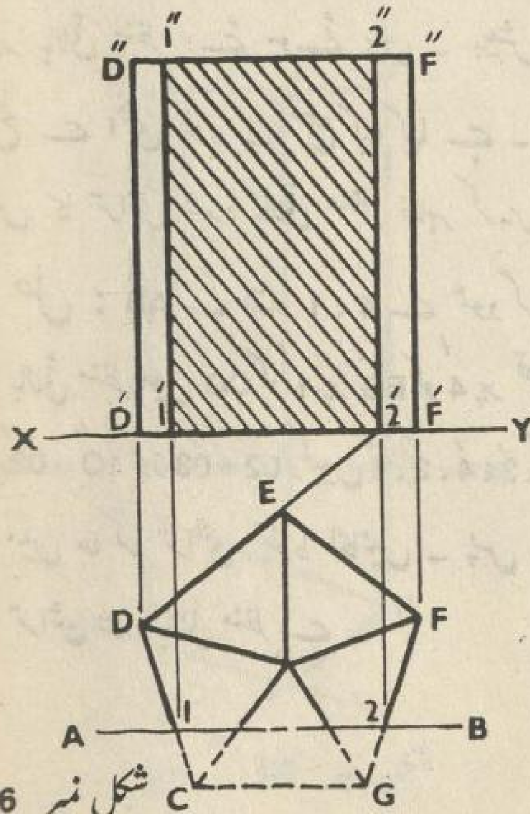
سوال نمبر 34 – ایک مخروط مخمس کا پیش منظر اور بالائی منظر دیا ہوا ہے ۔ قاطع خط SL سے پیش منظر کو افقی طور پر قطع کیا گیا ہے ۔ اس کا تراش شدہ بالائی منظر ظاہر کریں ۔ (شکل نمبر 55)



شکل نمبر 55

حل : SL کے نقاط 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 سے عمود گرائیں ۔ یہ عمود ترتیب وار AO′ کو 1′ پر BO′ کو 2′ پر CO′ کو 3′ پر DO′ کو 4′ پر اور EO′ کو 5′ پر قطع کرتے ہیں ۔ 1′ ، 2′ ، 3′ ، 4′ ، 5′ کو ملا کر ترچھی لائنیں لگائیں ۔ پس یہی مطلوبہ تراش شدہ بالائی منظر ہے ۔

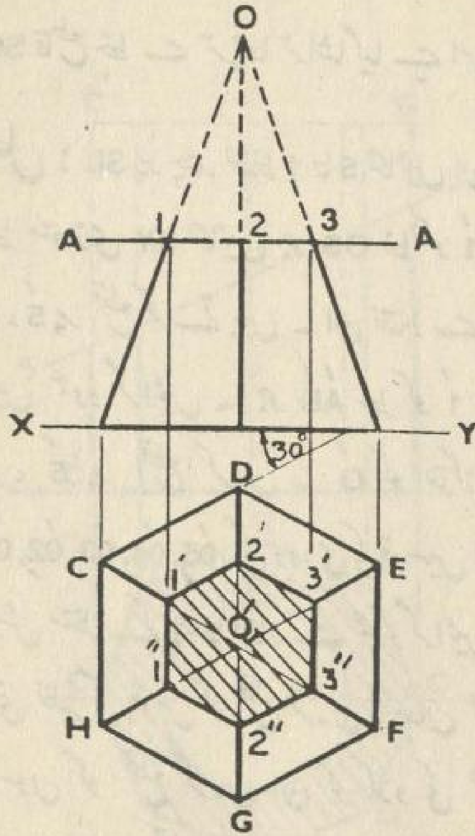
سوال نمبر 35 – ایک منشور مخمس کا پیش منظر اور بالائی منظر دیا ہوا ہے ۔ بالائی منظر کو AB سطح سے عموداً تراشا گیا ہے ۔ اس کا تراش شدہ پیش منظر بنائیں ۔ (شکل نمبر 56)



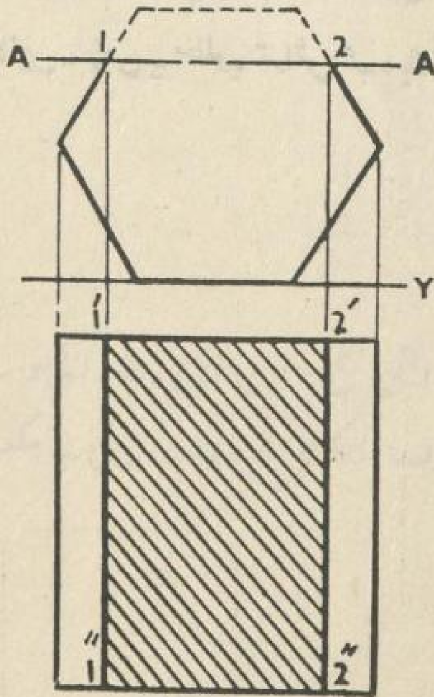
شکل نمبر 56

حل : AB کے نقاط 1 ، 2 سے عمود اٹھائیں ۔ جو پیش منظر میں 1′ ، 2′ ، 1″ ، 2″ ، پر قطع کریں ۔ 1′ ، 1″ ، 2′ ، 2″ حصے میں تراشی خطوط لگائیں ۔ پس 1′ ، 2′ ، 2″ ، 1″ تراش شدہ پیش منظر ہے ۔

سوال نمبر 36 - مخروط مسدس کا تراشیدہ بالائی منظر بنائیں جب کہ دو مناظر دیئے ہوئے ہیں اور خط قاطع پیش منظر میں دکھایا گیا ہے - (شکل نمبر 57)



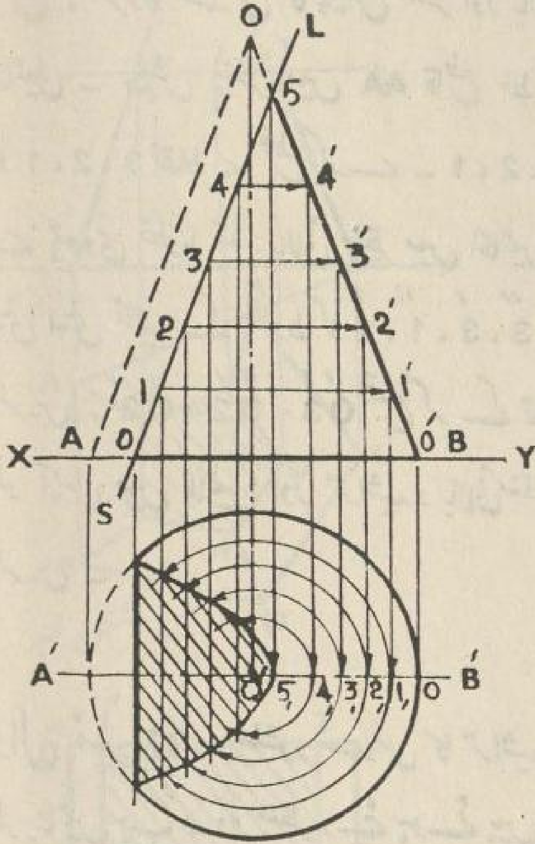
حل : مخروط مسدس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں - پیش منظر میں AA قاطع خط لگائیں جو 1 ، 2 ، 3 نقاط پر قطع کرے - 1 ، 2 ، 3 نقاط سے عمودی خطوط ظل بالائی منظر میں لگائیں - جو اپنی اپنی نظیر کے خطوط کو ′1 ، ″1 ، ′3 ، ″3 پر قطع کریں - ″O′2 = O′2 = O′3 قطع کر کے تمام نقاط کو آپس میں ملائیں اور تراشیدہ بالائی منظر مکمل کریں -



سوال نمبر 37 - منشور مسدس کا تراشیدہ بالائی منظر بنائیں جب کہ دو منظر دیئے ہوئے ہیں اور خط قاطع پیش منظر میں دکھایا گیا ہے - (شکل نمبر 58)

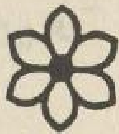
حل : منشور مسدس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں - AA خط کے نقاط 1 ، 2 سے عمودی خطوط ظل بالائی منظر میں لگائیں - نقاط ′2 ، ″2 اور ′1 و ″1 معلوم کر کے ان کو آپس میں ملائیں اور تراشی خطوط لگا کر بالائی منظر مکمل کریں -

سوال نمبر 38 - ایک مخروط مستدیر (Cone) کا پیش منظر اور بالائی منظر دیا ہوا ہے ۔ پیش منظر SL قاطع خط سے ترچھا تراشا گیا ہے اس کا تراش شدہ بالائی منظر ظاہر کریں ۔ (شکل نمبر 59)



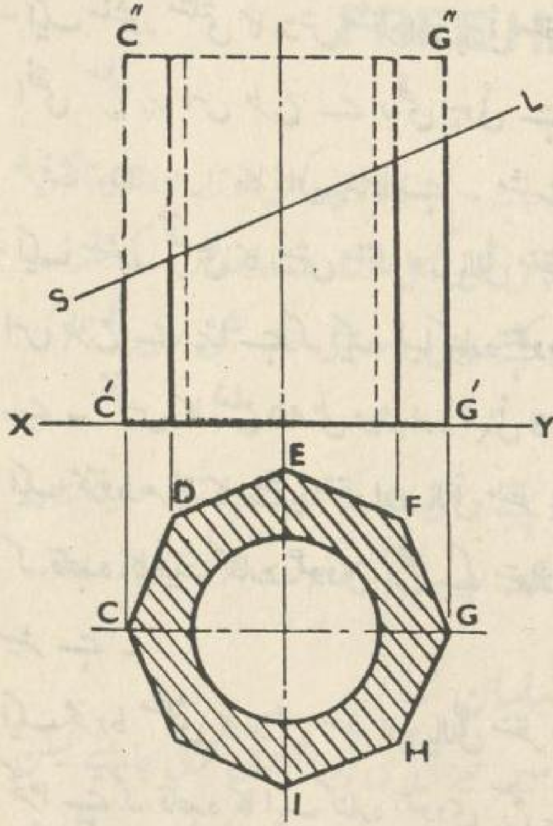
شکل نمبر 59

حل : SL پر چند نقاط 1 تا 5 لگائیں ان نقاط سے خط متوازی XY لگائیں جو OB خط کو 1′ ، 2′ ، 3′ ، 4′ ، 5′ پر قطع کرتے ہیں ۔ ان نقاط سے بالائی منظر میں عمود گرائیں ۔ جو A′B′ خط کو 1′ ، 2′ ، 3′ ، 4′ ، 5′ پر قطع کریں ۔ O′ کو مرکز مان کر 01′, 02′, 03′, 04′, 05′ کی دوری کی قوسیں لگائیں۔ اور پیش منظر کے 1-5 نقاط سے عمود گرائیں اور اپنی اپنی نظیر کی قوس کو قطع کریں۔ جہاں عمودی ظل قوسوں کو قطع کریں ان کو کرّو کی شکل میں ملائیں۔ اور قطع شدہ حصے میں تراشی خطوط لگائیں۔ پس یہ مطلوبہ تراش شدہ بالائی منظر ہے۔



سوال نمبر 39 - ایک کھوکھلے منشور مثمن کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ پیش منظر کو SL قاطع خط سے ترچھا تراشا گیا ہے ۔ (شکل نمبر 60)

حل : کھوکھلے منشور مثمن کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ پیش منظر میں SL قاطع خط لگائیں ۔ چونکہ پیش منظر مکمل طور پر کٹا ہوا ہے اس لئے پورے بالائی منظر میں تراشی خطوط لگا کر تراش شدہ بالائی منظر مکمل کریں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 60 سے ظاہر ہے۔



شکل نمبر 60

مشقی سوالات

1- ایک مکعب کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جب کہ مکعب افقی سطح پر اس طرح سے رکھا ہوا ہے کہ مکعب کے دو عمودی پہلو عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °30 کا زاویہ بناتے ہیں ۔ مکعب کا ہر ضلع 40 ملی میٹر ہے ۔

2- ایک منشور مربع جس کی لمبائی 65 ملی میٹر اور مربع کا ضلع 35 ملی میٹر ہے کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مربع اپنے پہلو کے بل اس طرح سے لیٹا ہوا ہے کہ اس کے دو مستطیلی پہلو عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °30 کا زاویہ بناتے ہیں ۔

3- ایک منشور مثلثی کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مثلثی اپنے ایک مستطیلی پہلو کے بل افقی سطح پر اس طرح سے رکھی ہوئی ہے کہ اس کا ایک لمبا کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °30 کا زاویہ بناتا ہے ۔ مثلث کا ضلع 35 ملی میٹر اور لمبائی 75 ملی میٹر ہے ۔

4- ایک منشور مخمسی کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ منشور مخمسی اپنے پہلو کے بل افقی سطح پر اس طرح سے پڑا ہے کہ ایک لمبا کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہے ۔ مخمس کا ضلع 40 ملی میٹر اور لمبائی 75 ملی میٹر ہے ۔

5- ایک مخروط مربع کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ مخروط مربع افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے متوازی ہے مربع کا ایک کنارہ 35 ملی میٹر اور اونچائی 60 ملی میٹر ہے ۔

6- ایک مخروط مثلثی کا پیش منظر اور بالائی منظر جبکہ مخروط اپنے قاعدہ کے بل افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہے ۔ مثلث کا ایک ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 60 ملی میٹر ہے ۔

7- ایک مخروط مسدس اپنے قاعدہ کے بل افقی سطح پر اس طرح سے کھڑا ہے کہ قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف °20 کا زاویہ بناتا ہے اس کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں ۔ مسدس کا ایک ضلع 30 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔

8- ایک کرّہ کے بالائی منظر میں ایک نقطہ G دیا ہوا ہے اس کی جگہ پیش منظر میں ظاہر کریں ۔



باب نمبر 4

دستی خاکہ کشی
FREE HAND SKETCHING

4.1 تعریف

کاغذ پر بنا ہوا کوئی بھی خاکہ اوزاروں سے بنا ہوا ہوتا ہے یا پھر بغیر کسی اوزار اور پیمائش کے صرف اندازاً ہاتھ اور پنسل کی مدد سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ پس بغیر کسی اوزار اور پیمائش کے صرف اندازاً ہاتھ کی مدد سے بنے ہوئے نقشے یا نمونے کو دستی خاکہ کہتے ہیں۔ دستی خاکہ کشی میں مجسم کی نسبت تناسب کا خیال رکھنا ضروری ہوتا ہے۔

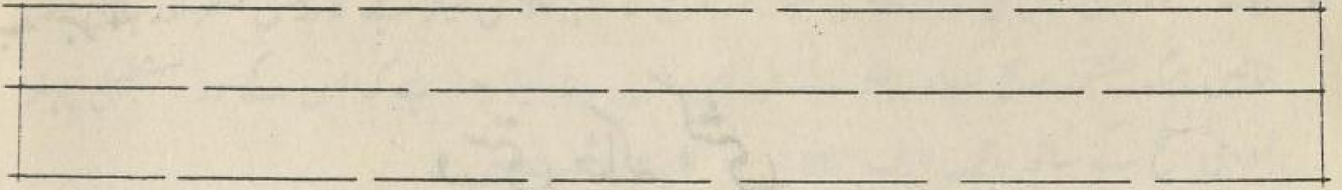
تجربہ کار اساتذہ اوزاروں کا استعمال شروع کرنے سے پہلے دستی خاکے بنانے پر زور دیتے ہیں تاکہ طلبا مطلوبہ طریقہ کار کو اچھی طرح سمجھ لیں اور اوزاری ڈرائنگ میں غلطی کا کم سے کم احتمال رہے۔

4.2 - دستی خاکے بنانے کے لیے ضروری سامان۔

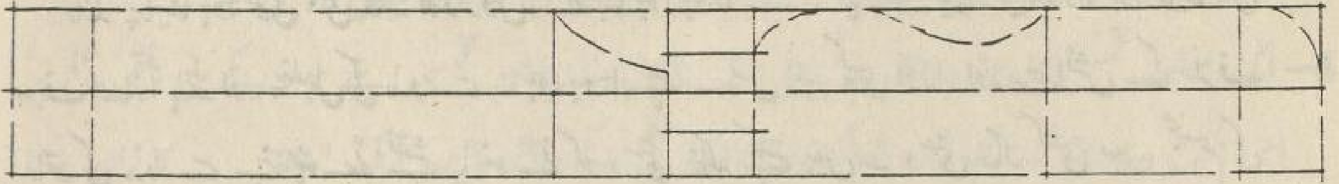
B یا HB کی پنسل جو کہ لمبے نوک دار سرے کی شکل میں تیز کی گئی ہو استعمال کرنی چاہیئے لیکن تیز نوک کو کاغذ پر گھسا کر معمولی سا گول کر لینا چاہیئے۔ ڈرائنگ کاغذ نوٹ بک پیڈ یا گراف پیپر شیٹ جو ڈرائنگ بورڈ پر چسپاں کی گئی ہو۔ استعمال کرنی چاہیئے۔ کام کرتے وقت شروع سے ہی گہرے خطوط نہ لگائیے بلکہ ہلکے ہلکے مددگار خطوط سے خاکہ مکمل کیا جائے بعد میں مطلوبہ خطوط کو پنسل سے گاڑھا کر دیجیئے اور فالتو خطوط ربڑ سے صاف کر دیئے جائیں جب کبھی ضرورت ہو مرکزی خط (Centre line) لگا کر خاکہ مکمل کیا جائے جیسا کہ شکل نمبر 1 سے ظاہر ہے۔

4.3 ۔ پنسل کا استعمال۔

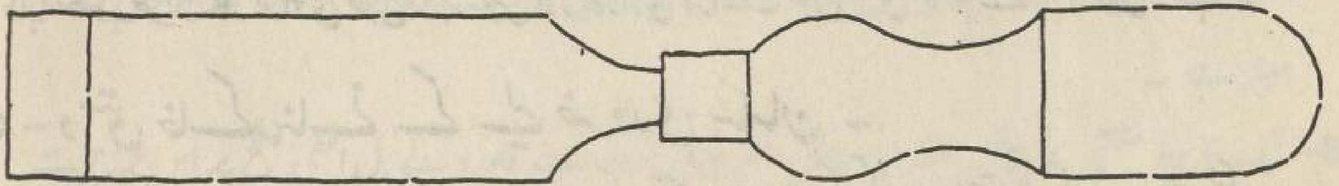
پنسل آزادی کے ساتھ پکڑنی چاہیئے۔ یاد رکھیے۔ پنسل کو نوک کے قریب سے نہ پکڑا جائے۔ عمودی خطوط چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کی صورت میں انگلیوں کی حرکت سے اوپر سے نیچے کی طرف



عمل نمبر 1



عمل نمبر 2

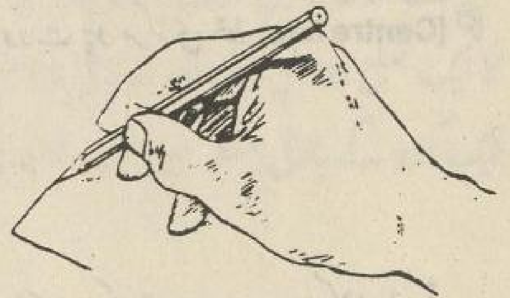


عمل نمبر 3

شکل نمبر 1



شکل نمبر 2



شکل نمبر 3

لگائیں ۔ جیساکہ شکل نمبر 2 سے ظاہر ہے ۔ افقی چھوٹے خطوط کے لئے کلائی کی حرکت استعمال کیجیے ۔ جیساکہ شکل نمبر 3 سے ظاہر ہے اور بڑے افقی خطوط کے لئے کہنی سے ہاتھ تک بازو کو حرکت میں لائیے ۔ افقی خطوط ہمیشہ بائیں سے دائیں کھینچے جاتے ہیں ۔ ایک خط کی تمام لمبائی کو ایک ہی داب میں کھینچنے کی کوشش نہ کریں ۔ پہلے ایک ہلکا مددگار خط لگائیے اس کے بعد صحیح خط سے خاکہ مکمل کریں ۔ ہر قسم کے خط لگاتے وقت آپ کی نظر پنسل کے سکے کی نوک کی بجائے اس نقطہ پر ہونی چاہیے جس تک آپ نے خط کھینچنا ہے ۔ ترچھے خطوط کو کھینچنا چونکہ ایک مشکل عمل ہے ۔ اس کے لئے کاغذ کا رخ اس طرح تبدیل کر لینا چاہیے کہ مطلوبہ خط افقی یا عمودی صورت اختیار کر لیں ۔ ایک خط کے متعلق تین باتیں اہم ہیں ۔

(i) ۔ خط سیدھا ہو ۔

(ii) ۔ اس کی لمبائی درست ہو ۔

(iii) ۔ وہ صحیح سمت کی طرف جا رہا ہو ۔

فاصلے کی پیمائش کرنے کے لیے پنسل کو پیمانے کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے ۔ اگرچہ دستی خاکوں کے خطوط کچھ ٹیڑھے ہوتے ہیں اور وہ صحیح خطوط کی طرح درست نہیں ہوتے پھر بھی دستی خاکوں کی ڈرائنگ کو اوزاروں کے ساتھ کی ہوئی ڈرائنگ کی طرح صفائی سے بنانا چاہیے ۔

نوٹ ۔ خط لگاتے وقت دائیں ہاتھ کی سب سے چھوٹی انگلی کا نچلا حصہ کاغذ کی سطح کے ساتھ مس کرتا ہوا رکھیں ۔

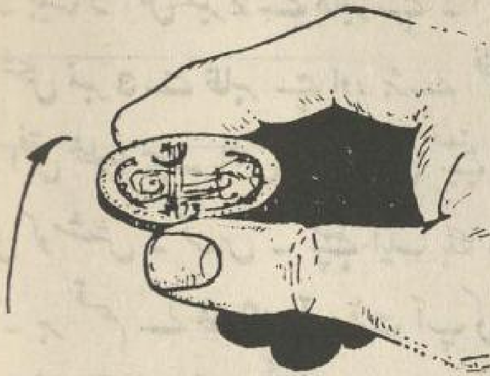
4.4 - دائرہ بنانے کا طریقہ ۔

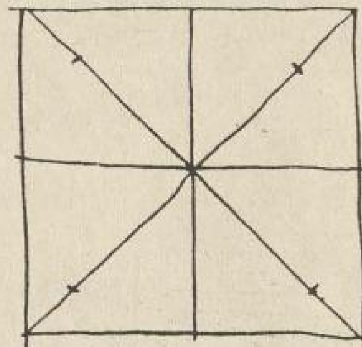
دائرے بنانے کے لئے سب سے پہلے مرکزی خط کھینچیں اور پھر ایسے ہی مزید امدادی خطوط کھینچیں اور ان تمام خطوط پر مرکز سے یکساں فاصلہ قطع کر کے تمام نقاط کو گولائی میں ملا دیں ۔ مربع میں دائرہ بنانے کے لئے بھی امدادی خطوط کھینچنا مفید ہو گا۔

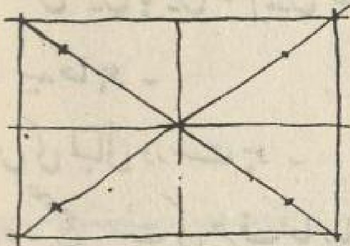
بیضہ بنانے کے لئے بھی یہی طریق کار استعمال ہوتا ہے ۔ دیکھیے شکل نمبر 4

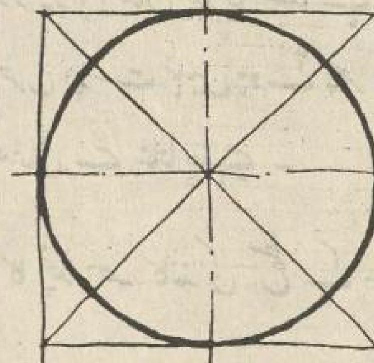


دائرہ

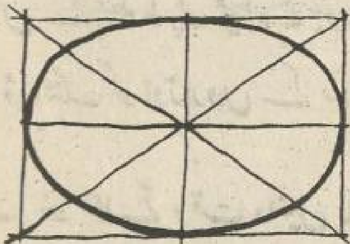

بیضہ


1

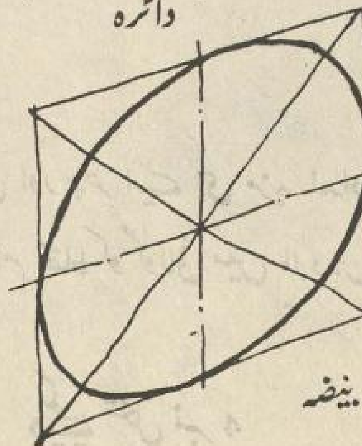

1


2

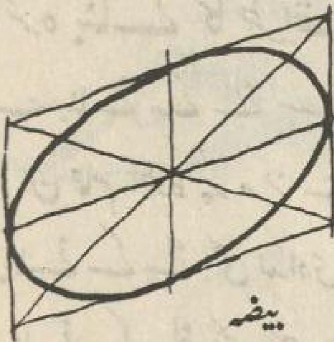
دائرہ


2

بیضہ


3

بیضہ

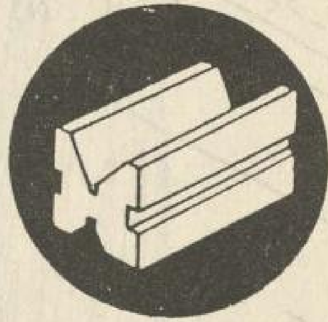

3

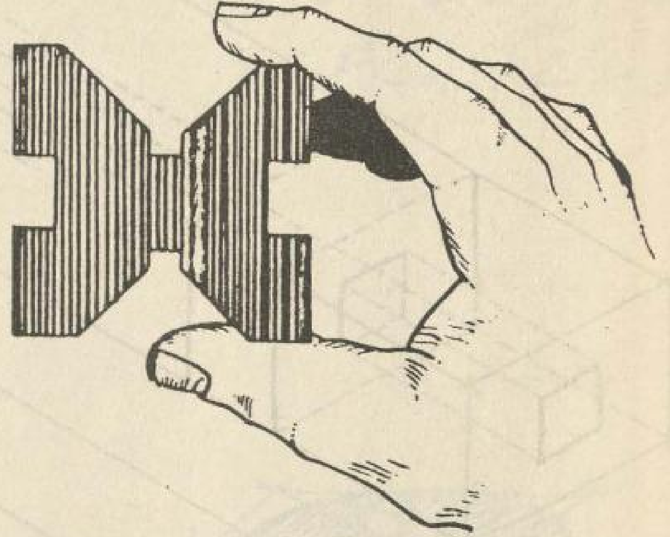
بیضہ

شکل نمبر 4

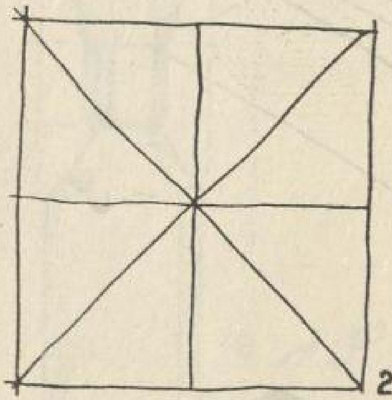
4.5-مختلف ورکشاپ میں استعمال ہونے والے اوزاروں کے دستی خاکے شکل نمبر 5 تا 19

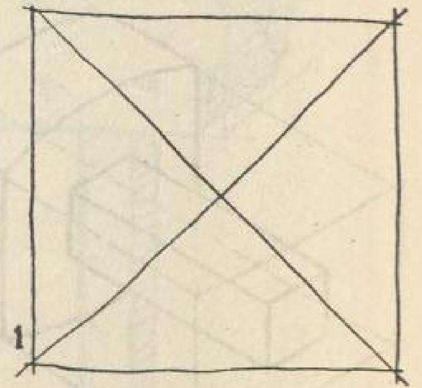
خاکہ بنانے کے لیے شروع میں مددگار خطوط لگائیے ۔ خاکہ مکمل ہو جانے پر مطلوبہ خطوط کو گاڑھا کیجیے جیسا کہ شکل نمبر 5 سے ظاہر ہے ۔

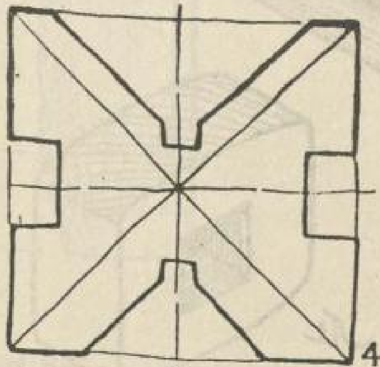


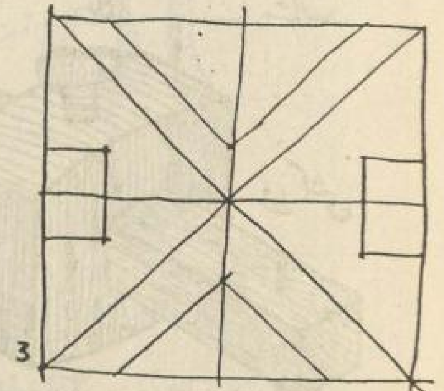


وی بلاک







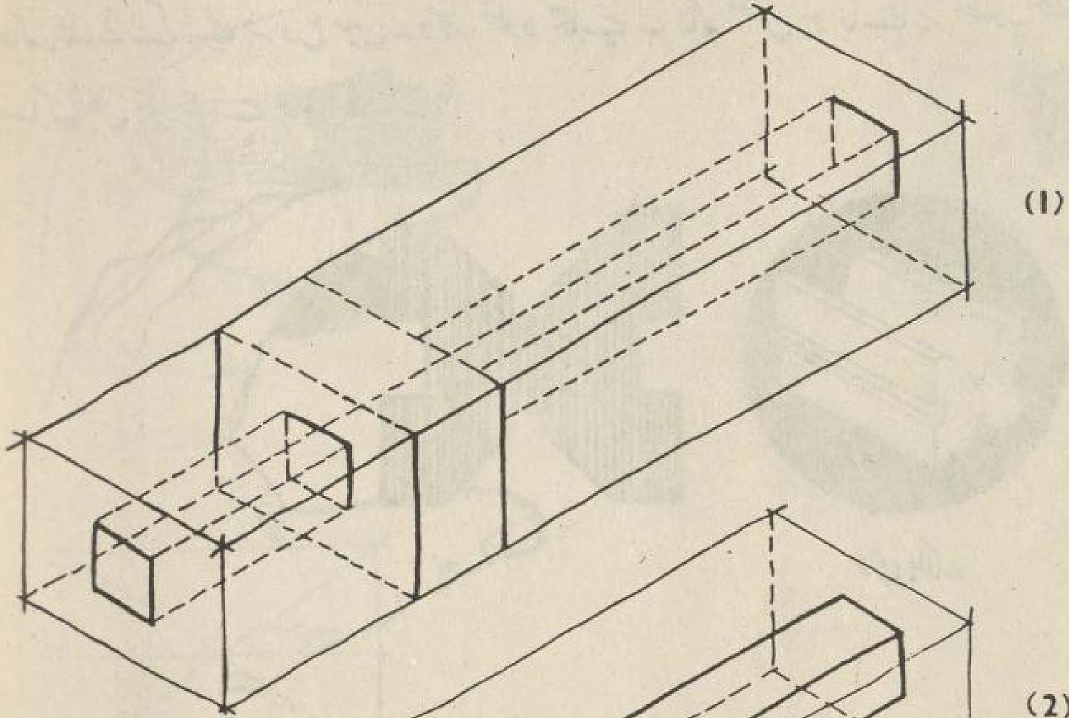


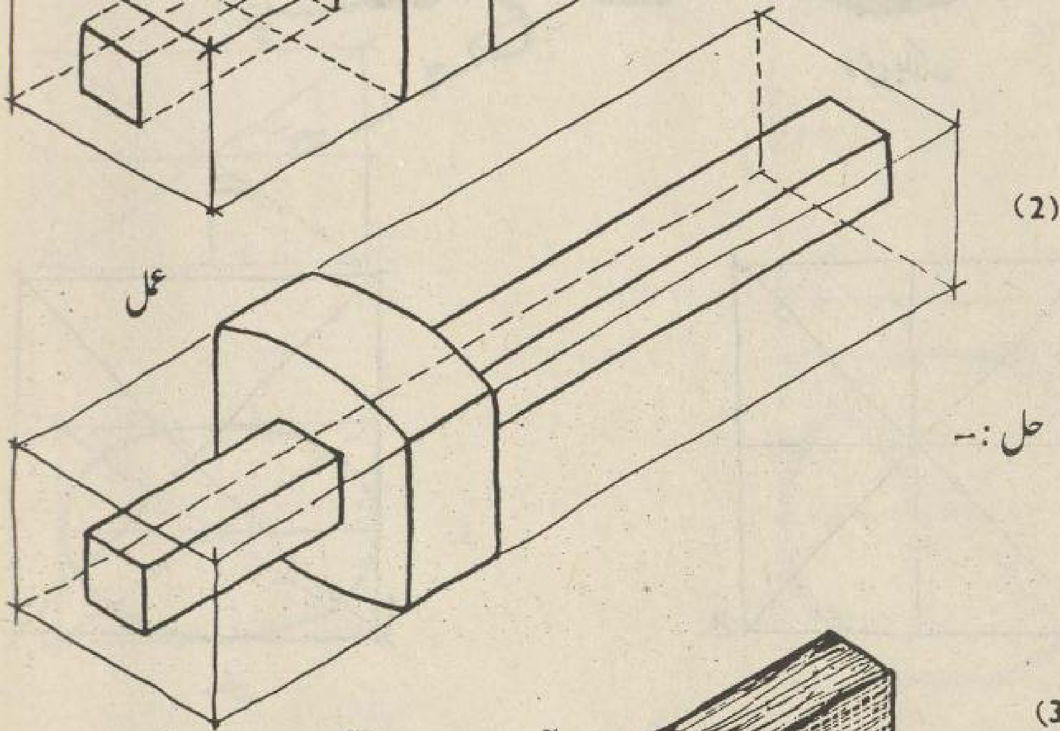
وی بلاک

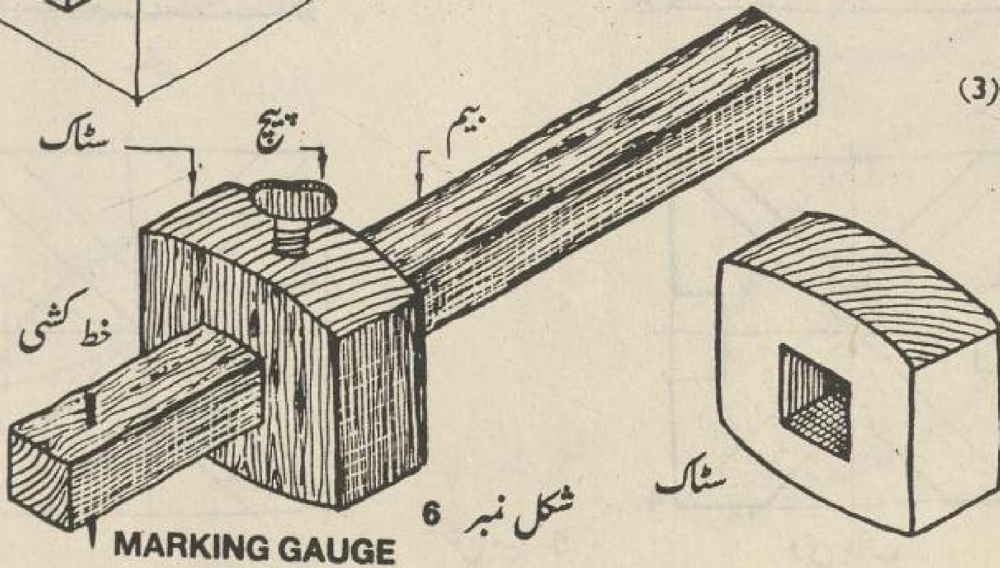
شکل نمبر 5

سوال نمبر 1- خط کشی کا مناسب پیمائش کے ساتھ دستی سکیچ بنائیں ۔ (شکل نمبر 6)

حل :-







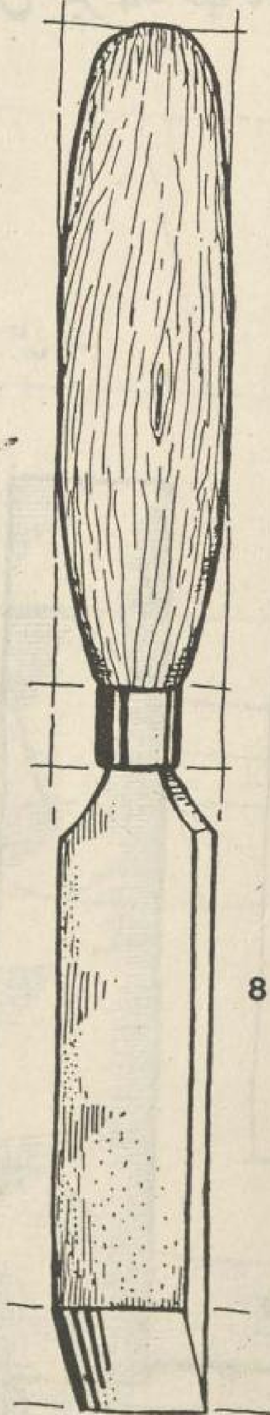
شکل نمبر 6

سوال نمبر 2– لکڑی کے ہتھوڑے کا مناسب پیمائش سے دستی سکیچ بنائیں۔ شکل نمبر 7

سوال نمبر 3– چورسی کا دستی سکیچ (Free Hand) بنائیں، لمبائی

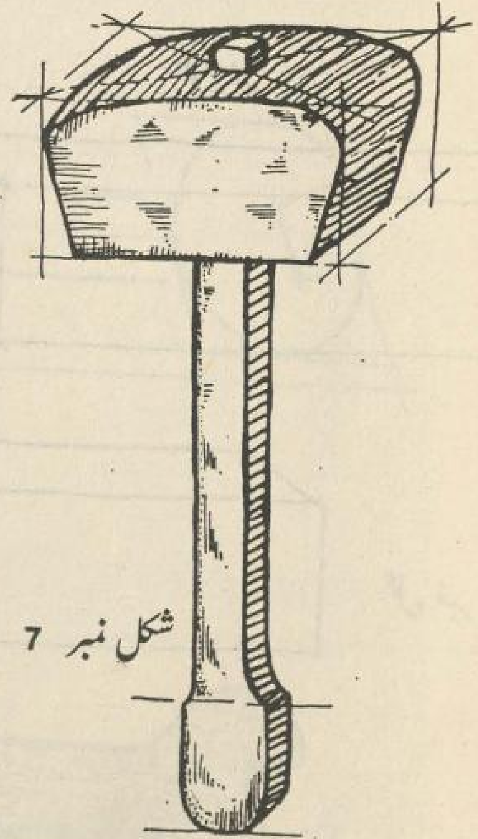
175 ملی میٹر سے کم نہ ہو۔ (شکل نمبر 8)

حل :-



شکل نمبر 8

CHISEL چورسی



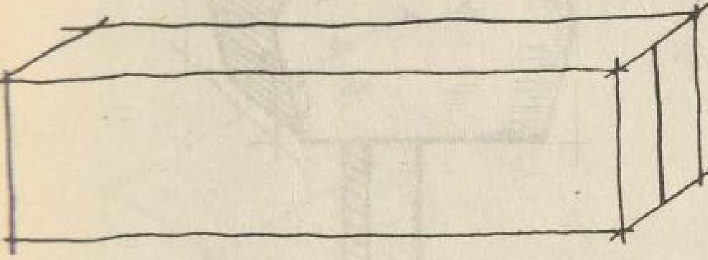
شکل نمبر 7

MALLET لکڑی کا ہتھوڑا

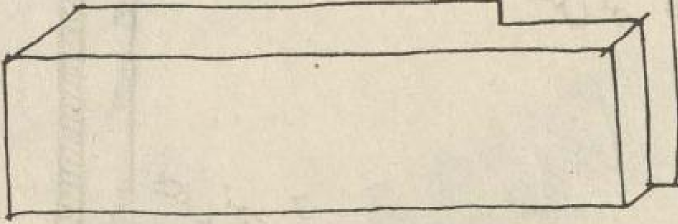
سوال نمبر 4- گُنیے کا مناسب پیمائش کے ساتھ دستی سکیچ بنائیں ۔شکل نمبر 9)

حل :-

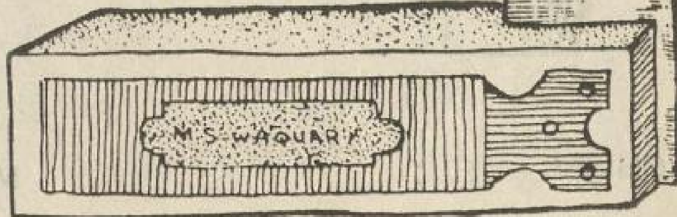
عمل نمبر 1



عمل نمبر 2



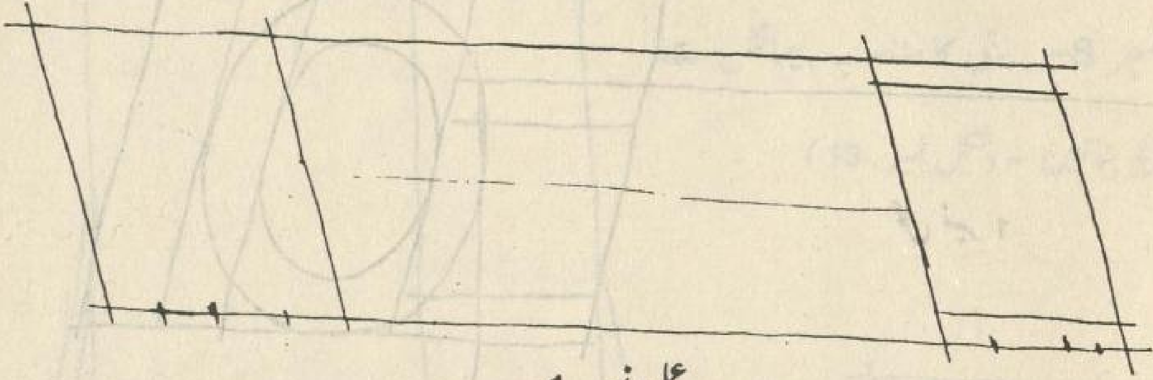
عمل نمبر 3



TRY SQUARE گُنیا

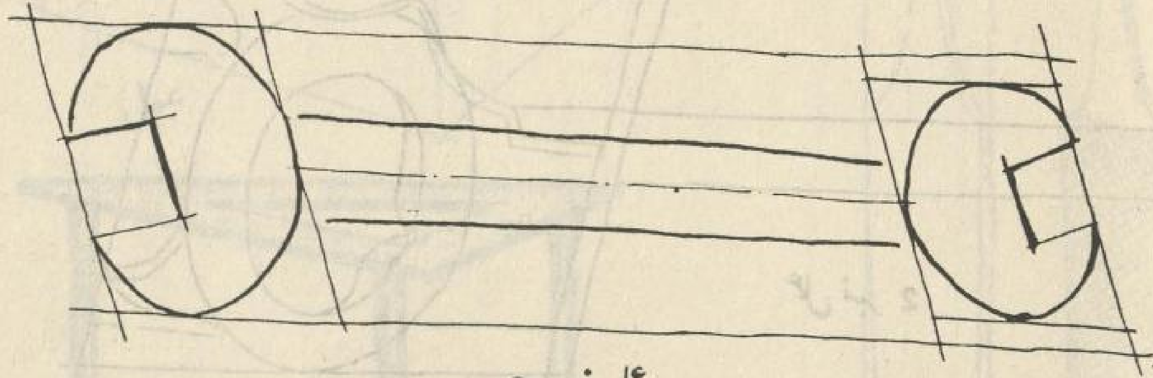
شکل نمبر 9

سوال نمبر 5- کھُلے مُنہ والی چابی کا مناسب پیمائش کے ساتھ دستی سکیچ بنائیں ۔(شکل نمبر 10)



عمل نمبر 1

عمل



عمل نمبر 2

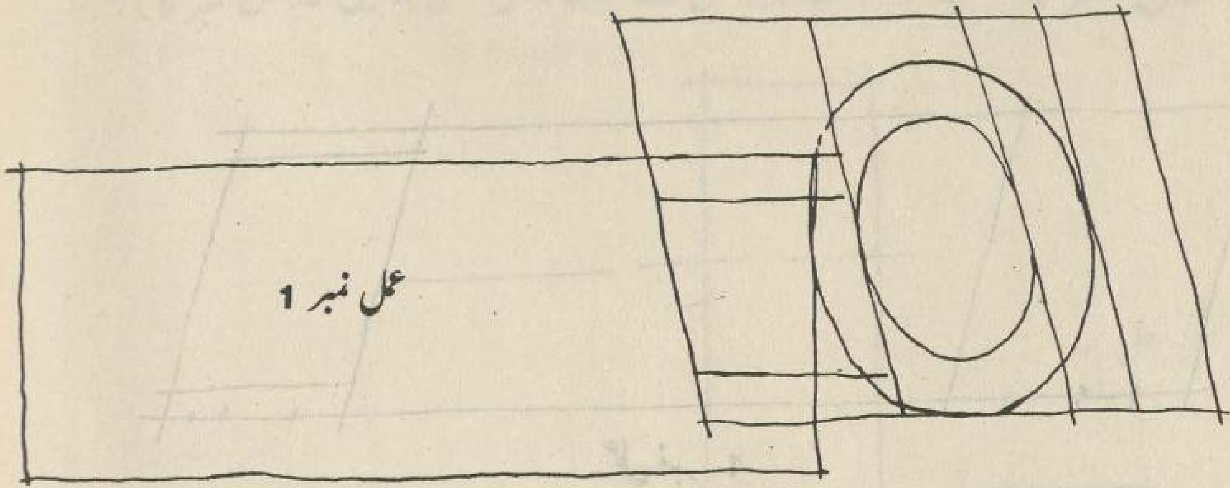
عمل نمبر 3

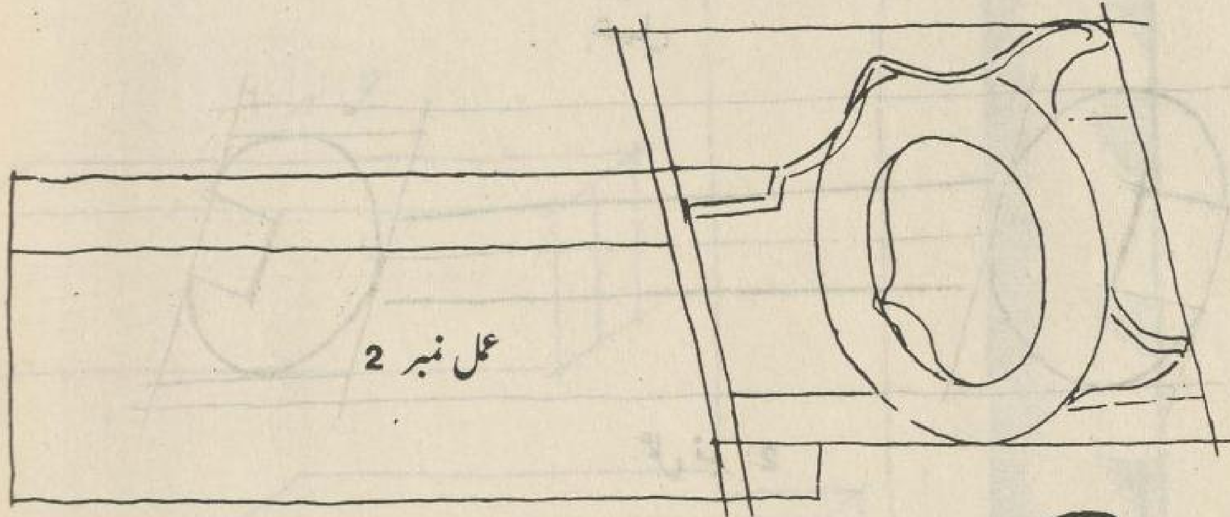


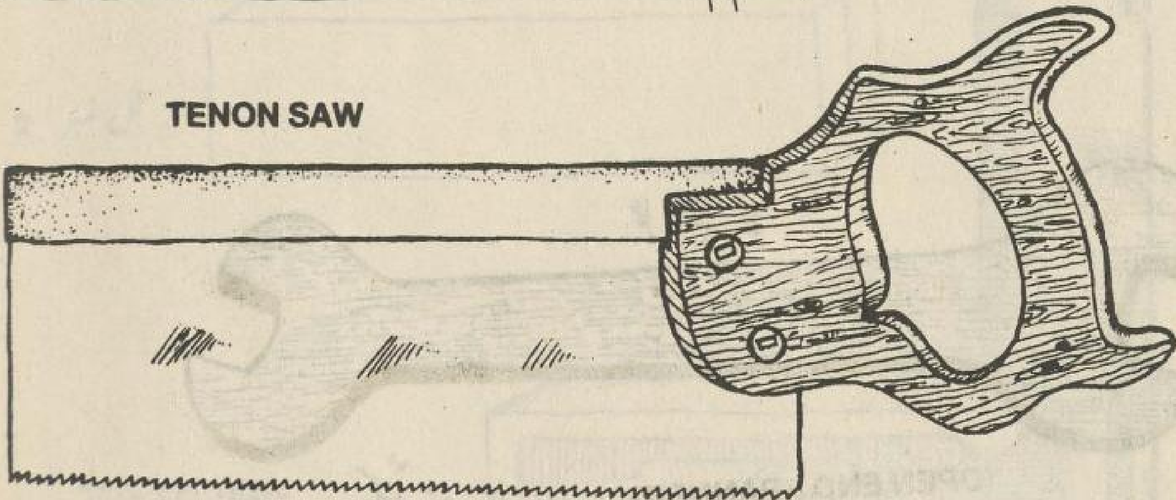
(OPEN END SPANNER) کھلے مُنہ والی چابی

شکل نمبر 10

سوال نمبر 6- لکڑی کی آری کے دستے کی فری ہینڈ ڈرائنگ بنائیں -(شکل نمبر 11)



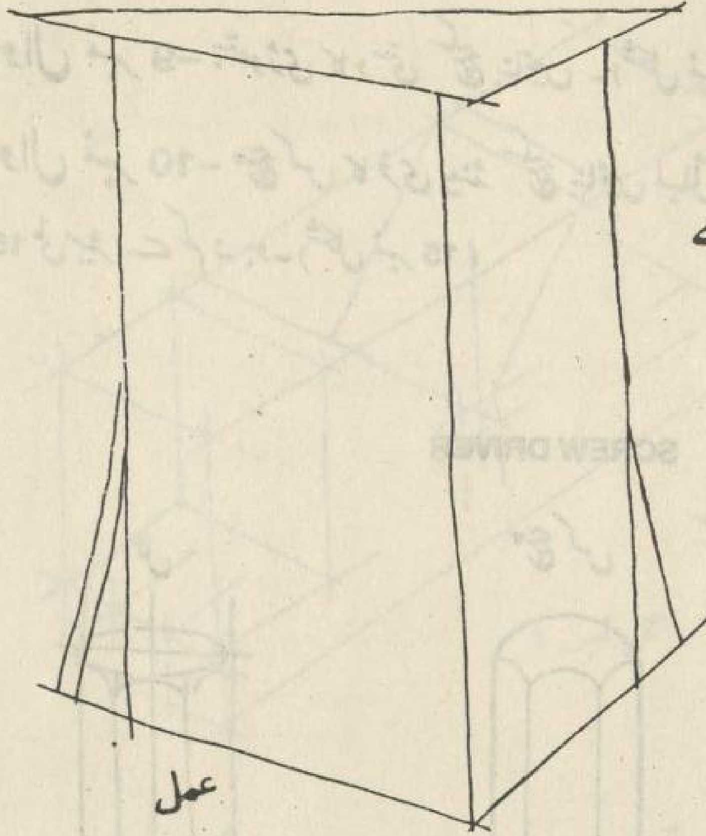




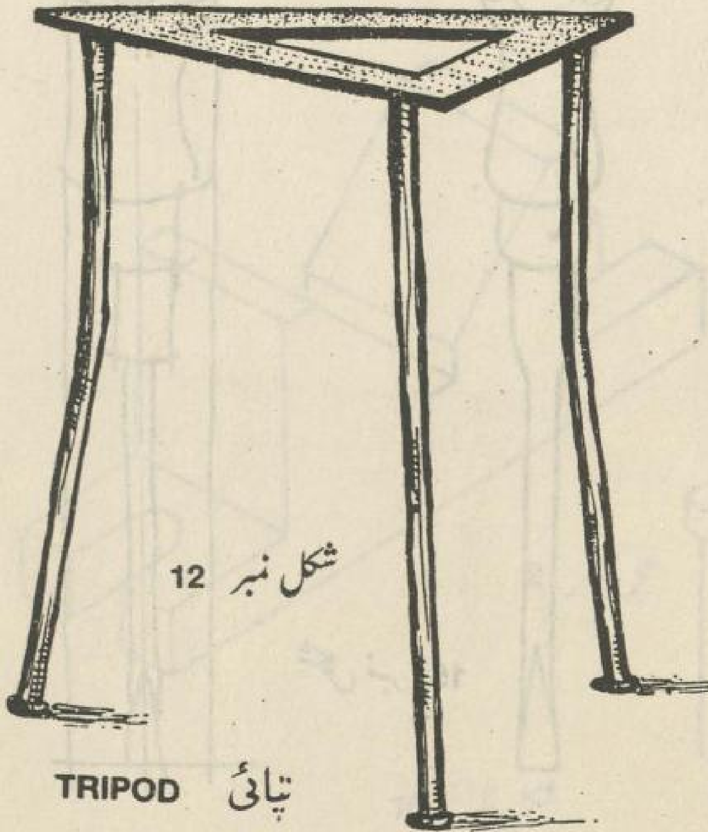
شکل نمبر 11

سوال نمبر 7- تپائی (ٹرائی پاڈ) کا دستی سکیچ بنائیں ۔ (شکل نمبر 12)

سوال نمبر 8- ریتی کا مناسب پیمائش سے دستی سکیچ بنائیں ۔ (شکل نمبر 13)

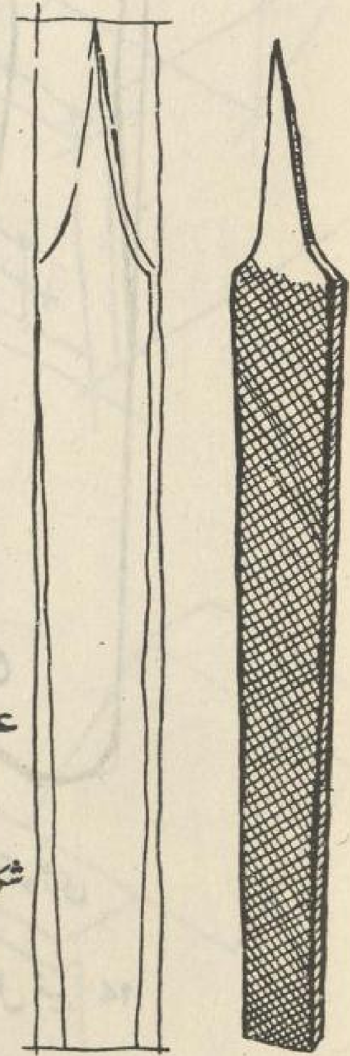


عمل



شکل نمبر 12

TRIPOD تپائی



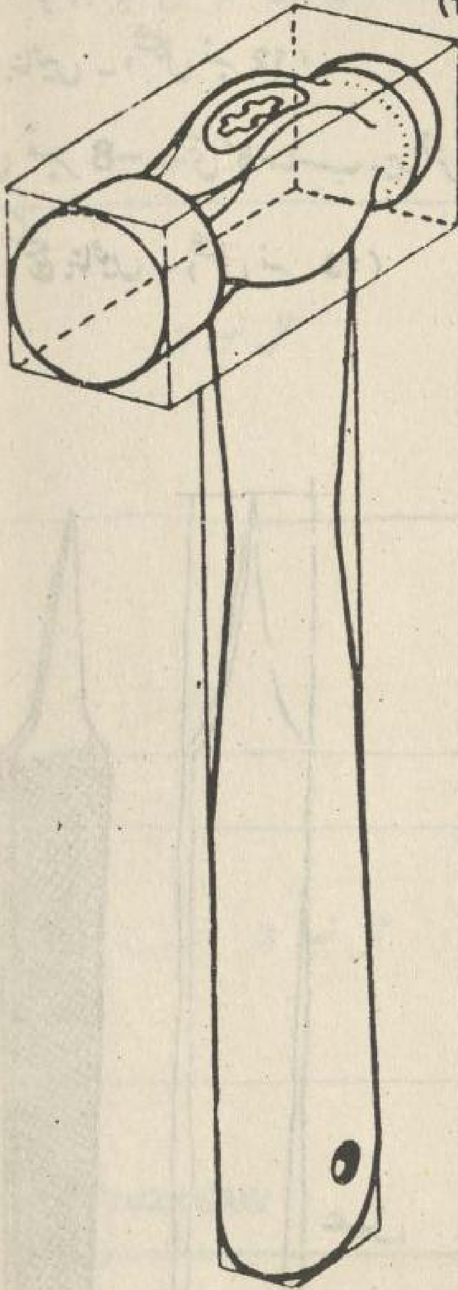
عمل

شکل نمبر 13

FLAT FILE WITHOUT HANDLE ریتی

سوال نمبر 9- ہتھوڑی کا دستی سکیچ بنائیں ۔(شکل نمبر 14)

سوال نمبر 10- پیچ کس کا فری ہینڈ سکیچ بنائیں لمبائی 150 ملی میٹر سے کم نہ ہو۔(شکل نمبر 15)



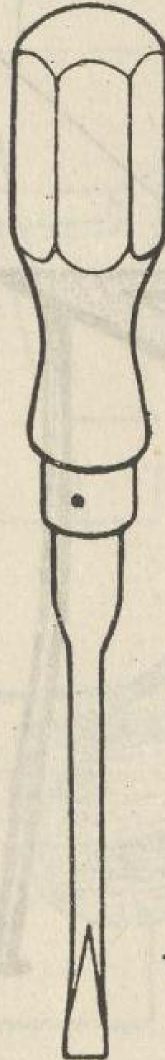
ہتھوڑی

شکل نمبر 14

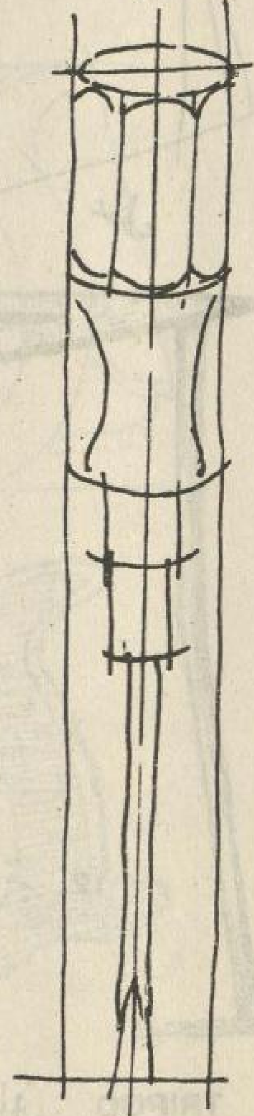
BALL PEIN HAMMER

SCREW DRIVER

پیچ کس



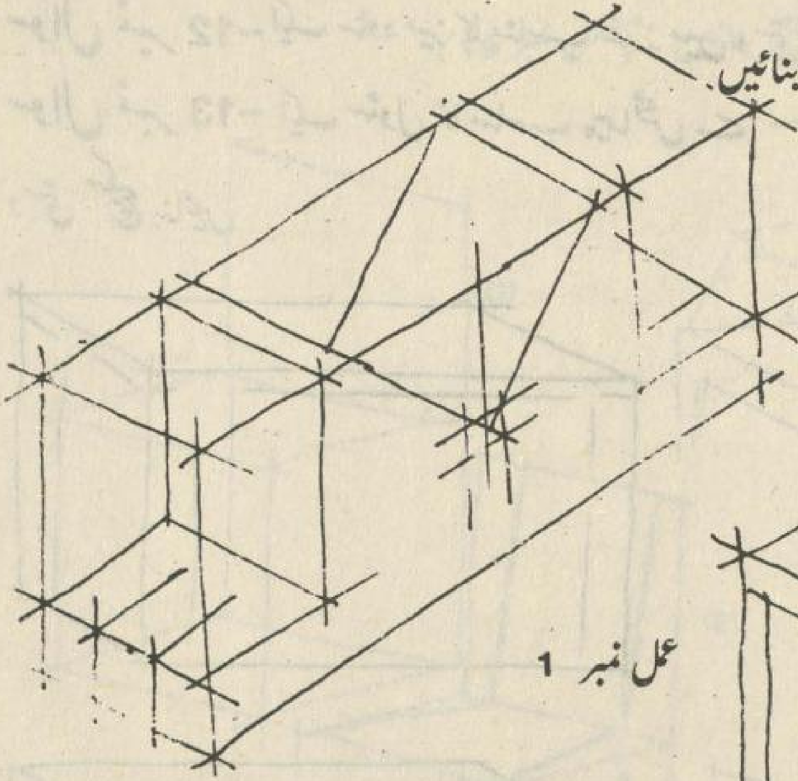
عمل

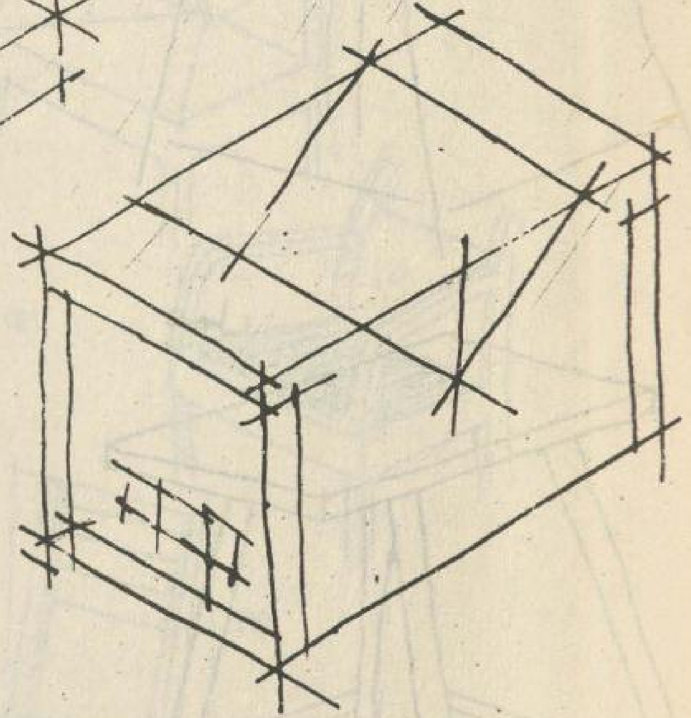


شکل نمبر 15

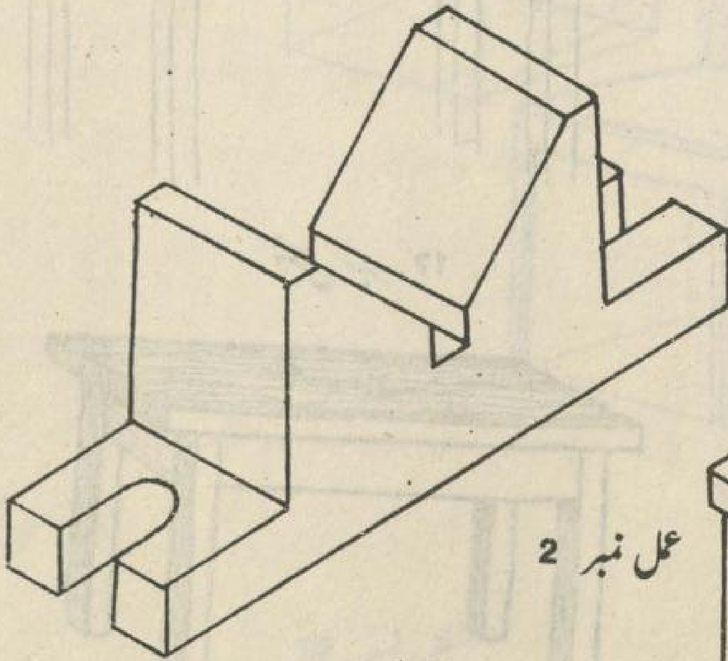
سوال نمبر 11- وی بلاک کا دستی سکیچ بنائیں۔

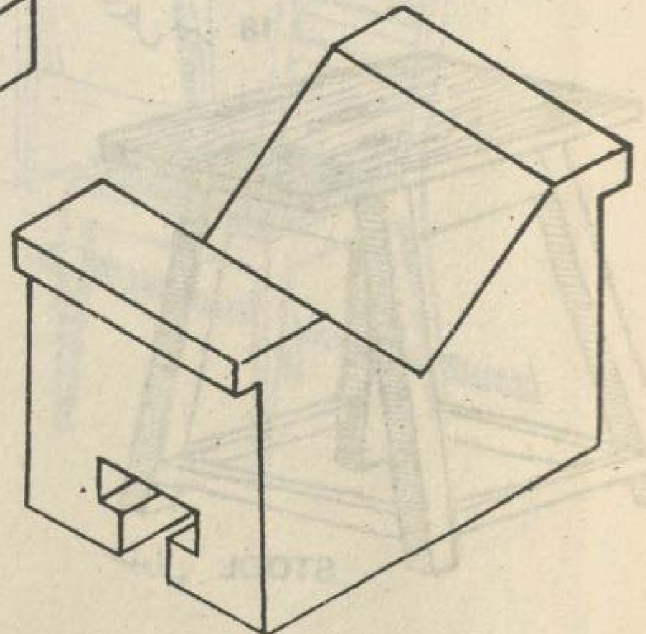
شکل نمبر 16





عمل نمبر 1



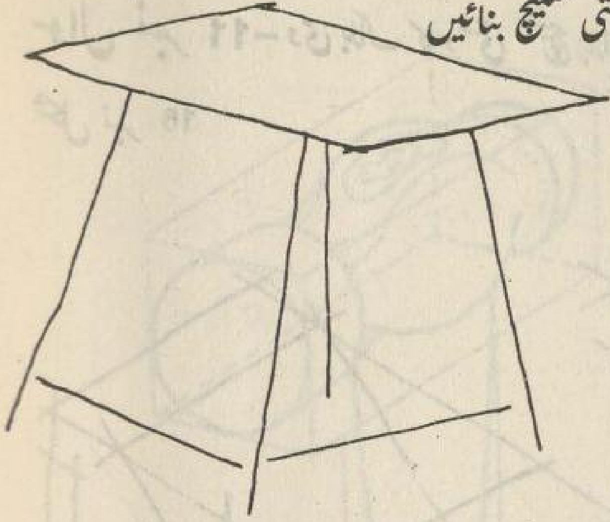


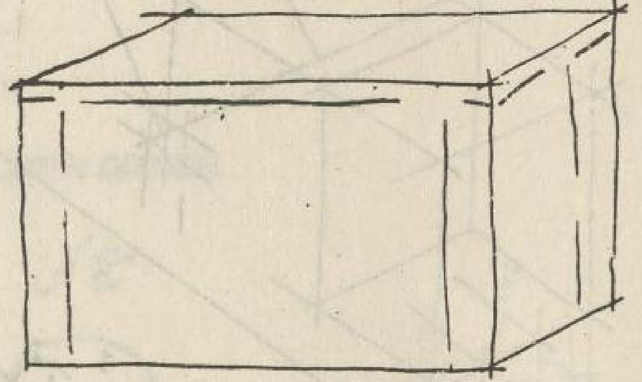
عمل نمبر 2

شکل نمبر 16

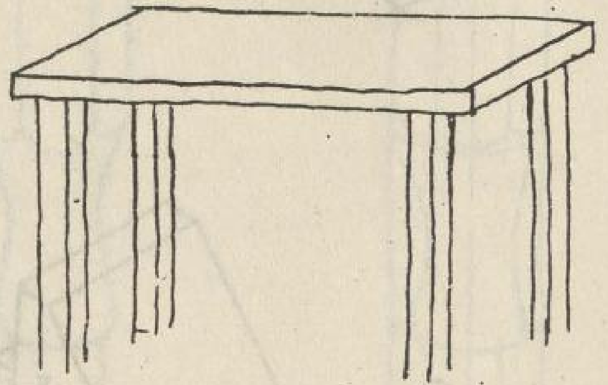
سوال نمبر 12- ایک سادہ میز کا مناسب سائز میں دستی سکیچ بنائیں

سوال نمبر 13- ایک سٹول کا مناسب پیمائش سے دستی سکیچ بنائیں





عمل



شکل نمبر 18

شکل نمبر 17



STOOL سٹول

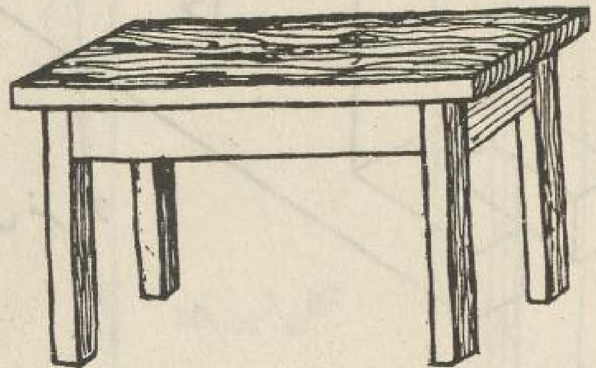
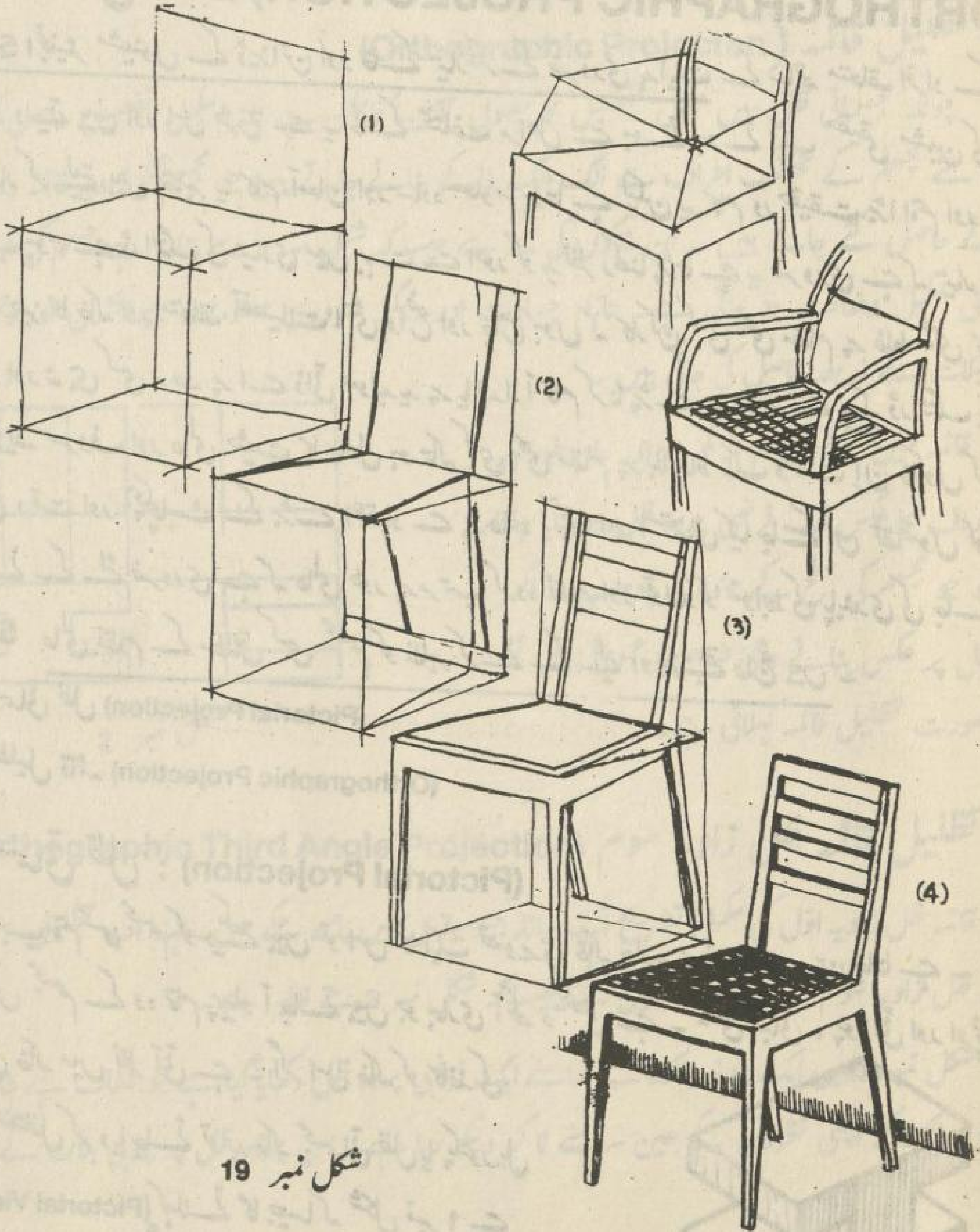


TABLE سادہ میز

سوال نمبر 14- کرسی کا فری ہینڈ سکیچ بنائیں ۔(شکل نمبر 19)



شکل نمبر 19

باب نمبر 5

تظلیل قائمہ (ORTHOGRAPHIC PROJECTION)

5.1 انجنیئر مشینوں کے ڈیزائن اور خاکے تیار کرکے ضروری ہدایات کے ساتھ متعلقہ افراد کے سپرد کر دیتے ہیں اور اس طرح سے یہ خاکے مختلف مراحل سے ہوتے ہوئے ایک حقیقی مشین کی شکل اختیار کر لیتے ہیں بظاہر یہ کام آسان اور سادہ معلوم ہوتا ہے لیکن یہ کام درحقیقت بڑا اہم اور احتیاط طلب ہوتا ہے ڈرائنگ کی تیاری میں بہت سے امور کو مدِ نظر رکھنا پڑتا ہے یہ ضروری ہے کہ تیار ہونے والی چیز کا خاکہ اور متعلقہ تفصیلات اتنی واضح اور جامع ہوں کہ کارکن کسی بھی مقام پر غلط فہمی کا شکار نہ ہو اور نہ ہی کسی مرحلہ پر اسے ذاتی صوابدید پر یا اندازاً کام کرنا پڑے ۔ دوسرے یہ کہ ڈرائنگ بنانے کا طریقہ معروف اور عالمی حثیت کا حامل ہو تاکہ کسی بھی مقام پر بلا لحاظ ملک و ملت اِن خاکوں کو بغیر کسی دقت اور ہچکچاہٹ کے بڑے اعتماد سے پڑھا ، سمجھا اور استعمال کیا جاسکے ان تقاضوں کو پورا کرنے کے لئے ضروری ہے کہ عالمی طور پر مرتب کردہ نظام اور قوائد و ضوابط کی پابندی کی جائے ۔

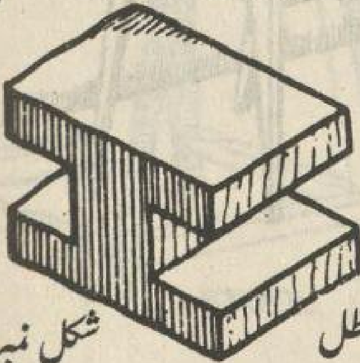
5.2 عالمی نظام کے مطابق کسی مجسم کو ظاہر کرنے کے لیے دو طریقے رائج ہیں ۔

(i) مجسماتی ظل **(Pictorial Projection)**

(ii) تظلیل قائمہ **(Orthographic Projection)**

(i) مجسماتی ظل : (Pictorial Projection)

جب ہم کسی مجسم کو دیکھتے ہیں تو اس کا ایک تصویری خاکہ ہمارے ذہن میں بن جاتا ہے ۔ اس خاکہ میں مجسم کے وہ تمام پہلو آجاتے ہیں جو ہماری آنکھ دیکھتی ہے ۔ یعنی لمبائی ، چوڑائی اور اونچائی ایک ہی خاکہ میں نظر آتی ہے ۔ اگر اس خاکہ کو کاغذ کی سطح پر منتقل کر دیا جائے تو یہ خاکہ مجسماتی ظل یا پکٹوریل ویو **(Pictorial View)** کہلائے گا جیسا کہ شکل نمبر 1 سے ظاہر ہے ۔ مجسماتی ظل سے مجسم کی ظاہری شکل و

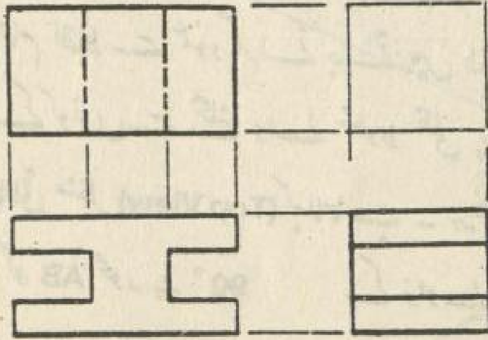


شکل نمبر 1 مجسماتی ظل

صورت تو معلوم ہو جاتی ہے لیکن اندرونی ساخت معلوم نہیں ہوتی لہٰذا اندرونی تفصیلات کو ظاہر کرنے کے لئے تظلیل قائمہ کا طریقہ اختیار کیا جاتا ۔

(ii) تظلیل قائمہ (Orthographic Projecton)

چونکہ مجسماتی ظل میں مکمل تفصیل کا حصول تقریباً ناممکن ہے لہٰذا مکمل تفصیل حاصل کرنے کے لئے مجسم کے مختلف اطراف سے الگ الگ خاکے بنائے جاتے ہیں جو مجسم کو زاویہ قائمہ پر دیکھتے ہوئے حاصل کئے جاتے ہیں ۔ ان خاکوں کی مدد سے جیسا کہ شکل نمبر 2 سے ظاہر ہے جسم کی اندرونی بیرونی مکمل وضاحت ہو جاتی ہے۔ تاہم جسامت اور دیگر ضروری معلومات پیمائشوں اور تحریری تفصیلات کے ذریعہ حاصل کی جاتی ہیں ۔



شکل نمبر 2

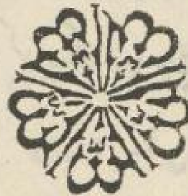
تظلیل قائمہ میں مجسم کی کم از کم دو اور عام طور پر تین اطراف کا عکس ایک فرضی پردہ ظِل پر بنایا جاتا ہے ۔ جو مجسم کی سطح کے متوازی ہوتا ہے۔ اگر پردہ ظل پر عکس بنانے والی شعاعیں عموداً ہوں تو ایسی صورت تظلیل قائمہ کہلاتی ہے۔

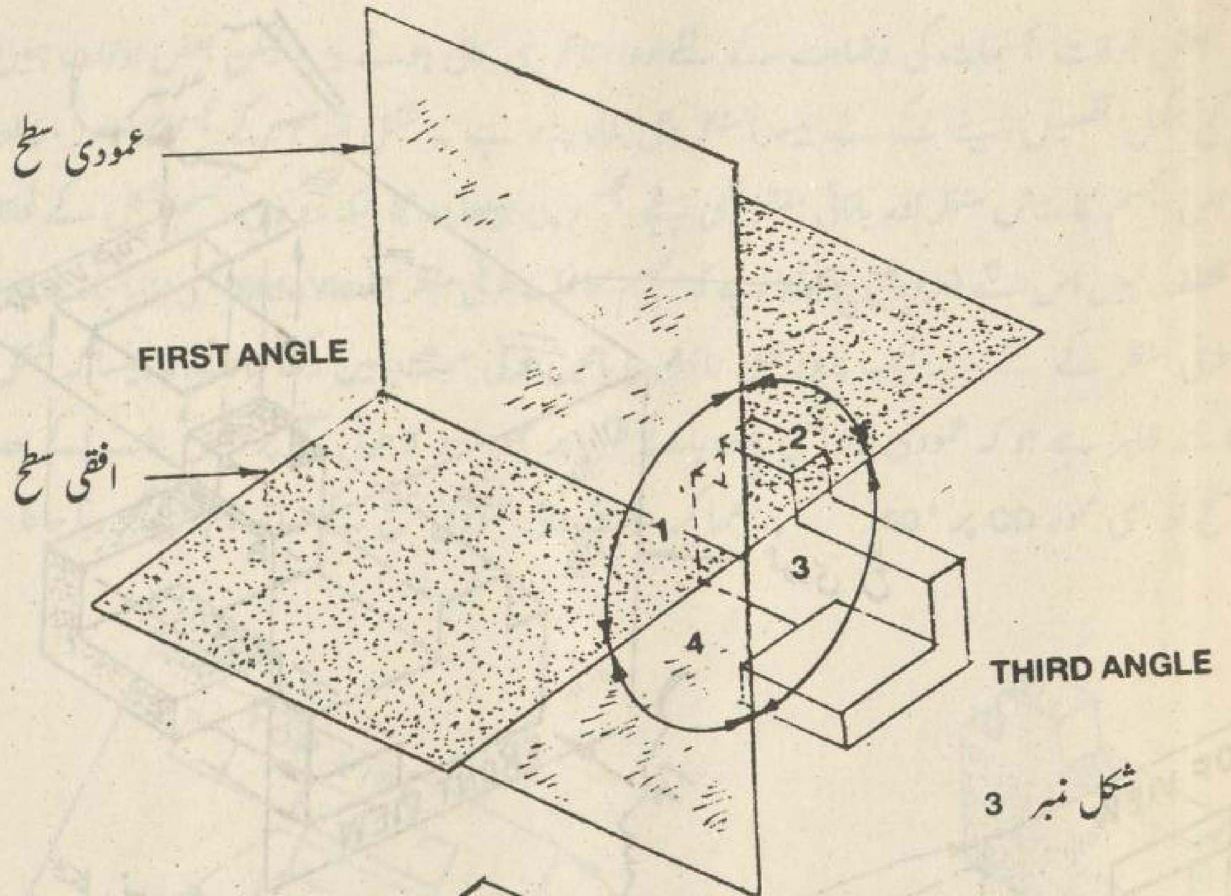
5.3 تظلیل قائمہ ظل زاویہ سوم (Orthographic Third Angle Projection)

تظلیل قائمہ ظل زاویہ اوّل کی مکمل تشریح آپ سالڈ جیومیٹری میں پڑھ چکے ہیں۔ لہٰذا اب تظلیل قائمہ ظل زاویہ سوم کے متعلق پڑھیں گے جیسا کہ شکل نمبر 3 سے ظاہر ہے۔

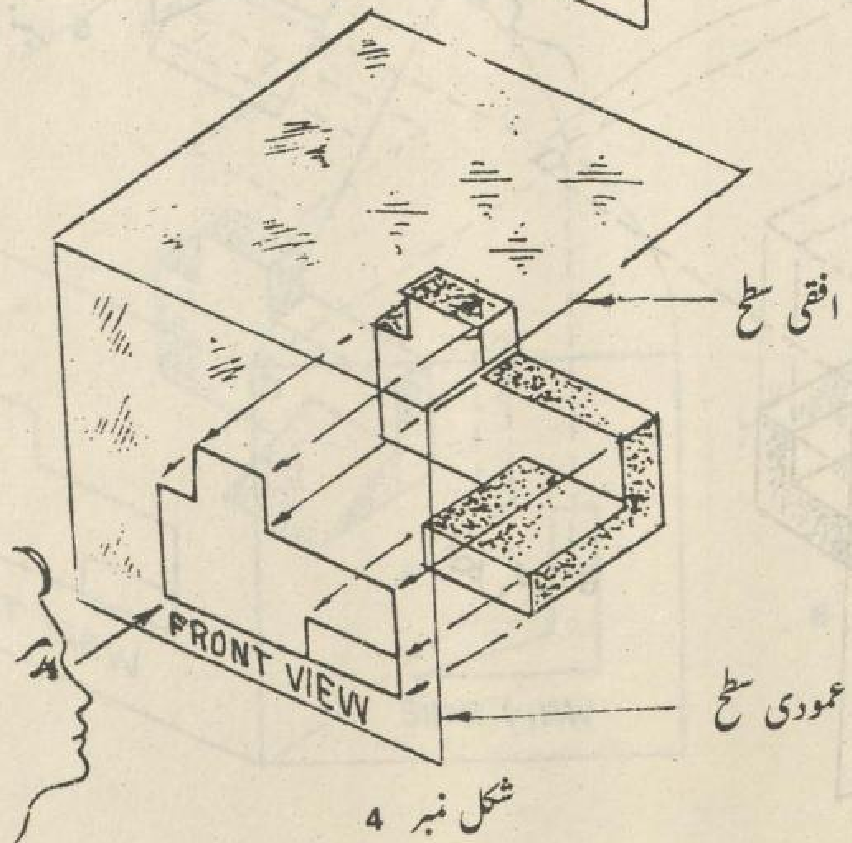
شکل نمبر 4 میں ایک چوبی بلاک کے سامنے ایک فرضی پردہ ظل دکھایا گیا ہے جو شفاف ہے طالب علم اس بلاک کو اپنی نظروں کے عین سامنے لاکر دیکھ رہا ہے۔ اس پردہ ظل پر چوبی بلاک کے تمام

نقاط سے عمود گرائے گئے ہیں (یعنی بصری شعاعیں پردے پر عموداً پڑ رہی ہیں) اس طرح سے پردہ ظل پر بننے والا خاکہ جو طالب علم کو نظر آئے گا۔ شکل کے لحاظ سے بلاک کے سامنے کے منظر جیسا ہو گا اور پیمائش میں بھی برابر ہو گا لہٰذا پردہ ظل پر بننے والا یہ عکس بلاک کا پیش منظر (Front View) ہے ۔ پیش منظر سے مجسم کی اصل شکل و شباہت کی وضاحت نہیں ہوتی کیونکہ اس میں مجسم کا سامنے سے پیچھے تک کا فاصلہ یعنی چوڑائی موجود نہیں ہے اس کی وضاحت کے لئے ایک اور پردہ ظل استعمال کیا جاتا ہے جو کہ مجسم کے اوپر سطح زمین کے متوازی اور عمودی سطح پر افقی رخ عموداً رکھا جاتا ہے ۔ (شکل نمبر 5) افقی سطح کو ہوری ذونٹل پلین (Horizontal Plane) اور عمودی سطح کو ورٹیکل پلین (Vertical Plane) کہتے ہیں ۔ اور اس افقی پردہ ظل پر بھی پیش منظر کی طرح مجسم کے تمام نقاط سے عمود گرائے جاتے ہیں طالب علم بلاک کو اپنی نظر کے عین نیچے لا کر دیکھ رہا ہے ۔ مجسم کے کونوں سے نکلنے والے خطوط ظلی پردے پر عموداً پڑ رہے ہیں ۔ اس طرح سے بننے والا عکس بالائی منظر (Top View) کہلاتا ہے ۔ پیش منظر اور بالائی منظر کو کاغذ کی سطح پر بنانے کے لئے افقی سطح کو AB محور پر °90 کے زاویے پر موڑ کر عمودی سطح کے ساتھ ہم سطح کر دیا جاتا ہے ۔ شکل نمبر 6 اس طرح سے دونوں مناظر ایک ہی سیدھ میں اوپر نیچے بن جاتے ہیں اور اس ترتیب سے ان مناظر کو کاغذ پر بنایا جاتا ہے ۔

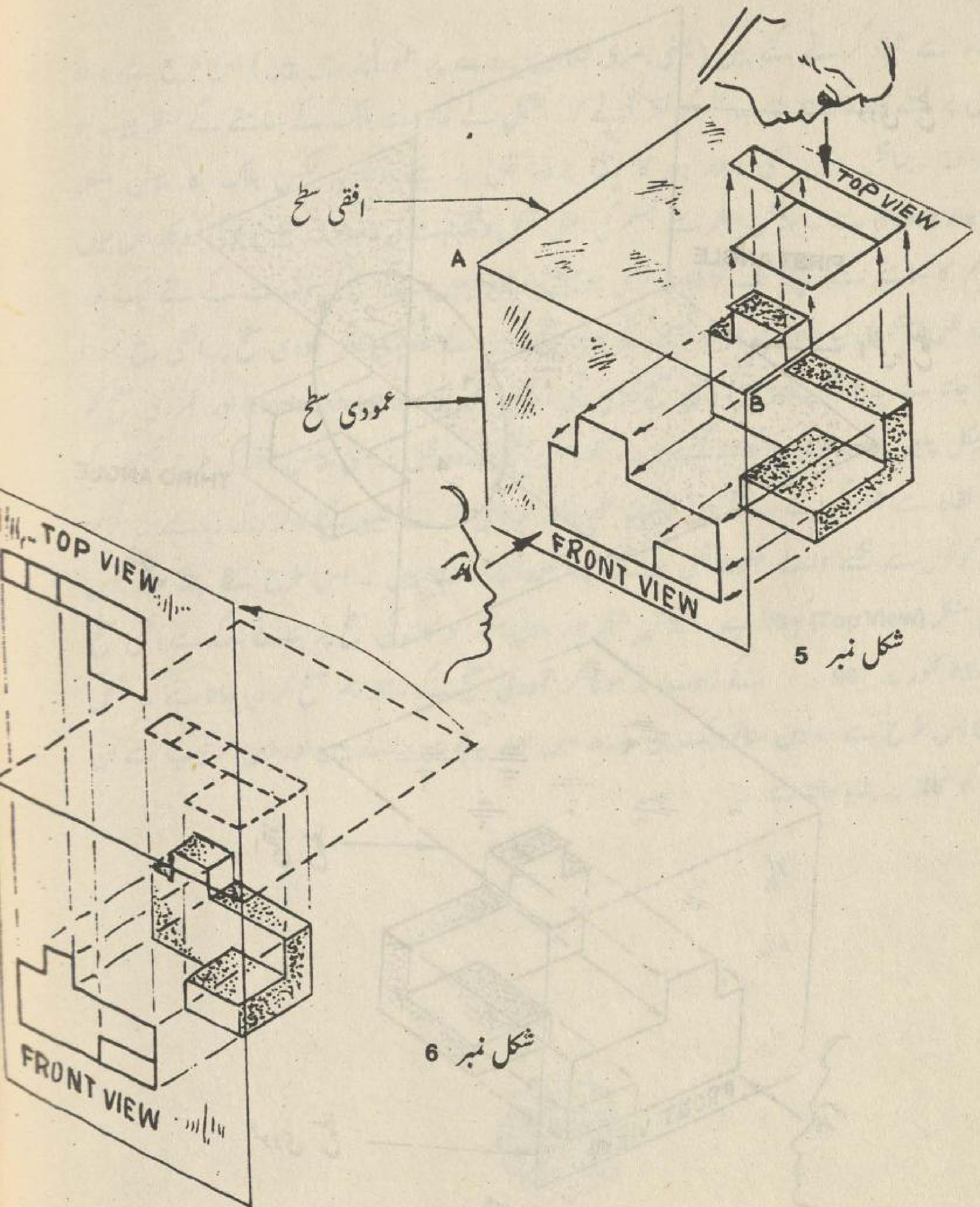




شکل نمبر 3



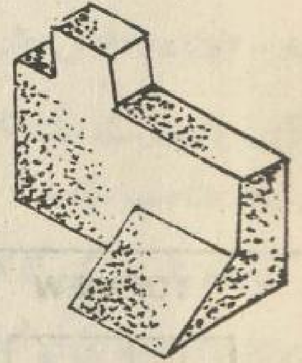
شکل نمبر 4



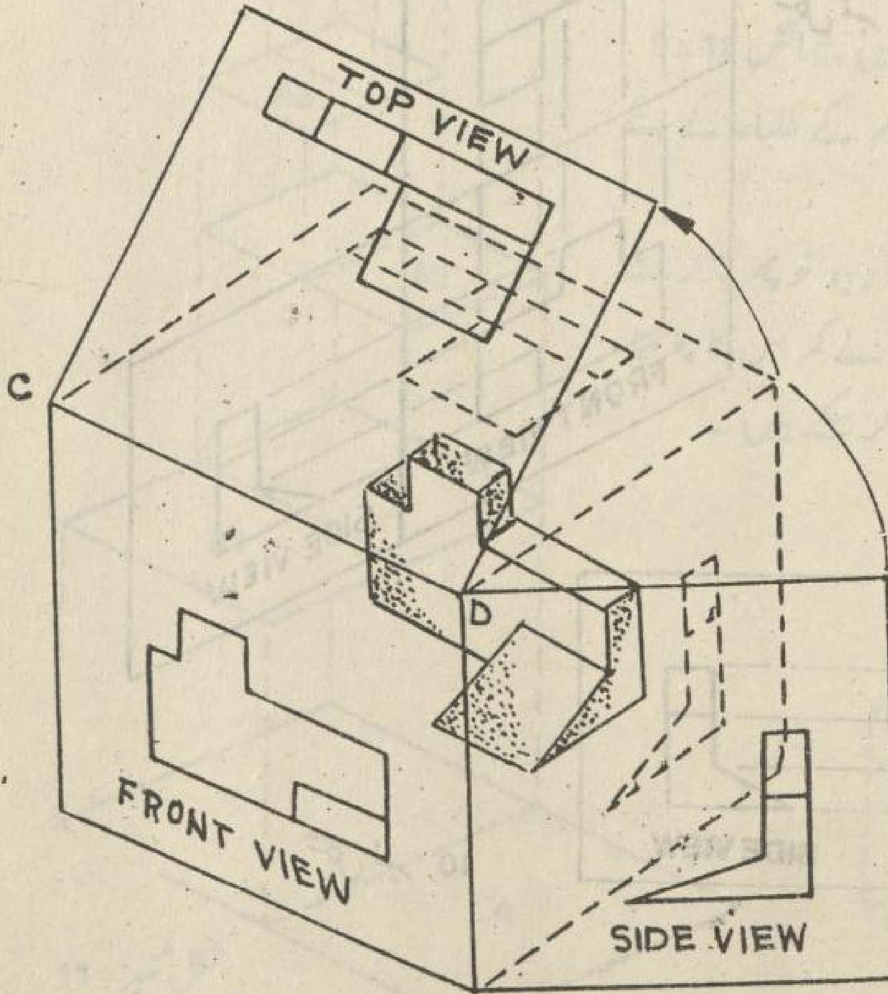
شکل نمبر 5

شکل نمبر 6

بعض اوقات مجسمات کی وضاحت کے لئے دو مناظر ہی کافی ہوتے ہیں لیکن بعض اوقات ہمیں مجسم کی مکمل تفصیل دینے کے لئے تیسرا منظر بھی بنانا پڑتا ہے ۔ شکل نمبر 7 کے مجسم کا بغور مطالعہ کیجئے اس مجسم کا پیش منظر اور بالائی منظر بھی پہلے مجسم ہی جیسا ہو گا جبکہ دونوں مجسم شکل کے لحاظ سے مختلف ہیں اس لئے ضروری ہو جاتا ہے کہ مجسم کا ایک طرفی منظر (Side View) بھی بنایا جائے اس لئے طرفی منظر کے لئے مزید ایک پردہ ظل دائیں یا بائیں طرفی سمت میں رکھا جائے گا جیسا کہ شکل نمبر 8 سے ظاہر ہے جو کہ عمودی اور افقی پردہ ہائے ظل پر عموداً ہو گا طرفی سطح پر عکس بنانے کے بعد اس سطح کو بھی محور CD پر °90 پر گھما کر سامنے والی عمودی سطح کے ساتھ ہم سطح کر دیا جاتا ہے



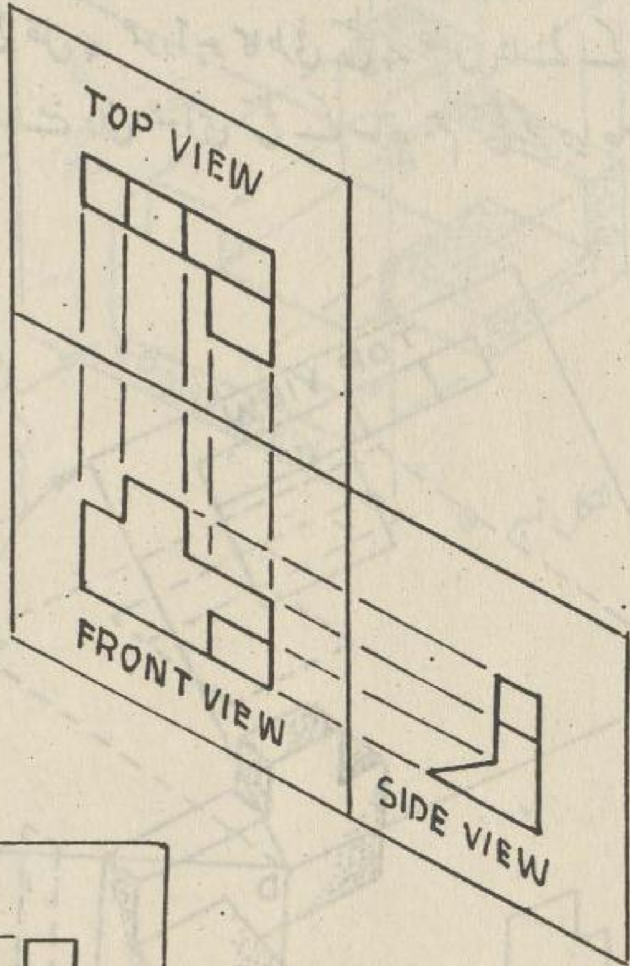
شکل نمبر 7



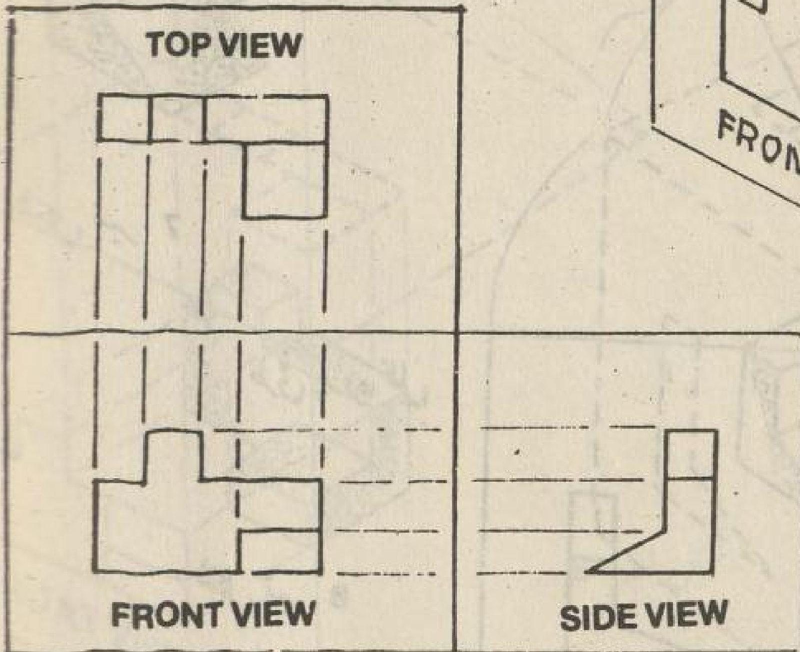
طرفی پردہ ظل

شکل نمبر 8

ہے جیسا کہ شکل نمبر 9 سے ظاہر ہے طرفی سطح کو (Side Vertical Plane) کہتے ہیں تینوں سطحوں کو جب ہموار جگہ پر لٹا دیا جائے گا تو مناظر شکل نمبر 10 کی طرح نظر آئیں گے ۔ یہ ظل زاویہ سوم کا اصول ہے کہ جس سمت سے کسی جسم کو دیکھا جائے اسی سمت اس کا منظر بنایا جاتا ہے ۔ سامنے کا منظر سامنے اوپر کا منظر اوپر دائیں طرف کا دائیں طرف اور بائیں طرف کا بائیں طرف



شکل نمبر 9



شکل نمبر 10

5.4 ڈرائنگ کاغذ کے مختلف سائز (Different sizes of drawing papers)

مجسم کی جسامت ، مناظر اور اس کی مکمل تفصیلات ظاہر کرنے کے لئے مختلف سائز کے ڈرائنگ کاغذ استعمال کئے جاتے ہیں عالمی سطح پر ڈرائنگ شیٹ کے مقرر کردہ اور تسلیم شدہ سائز درج ذیل ہیں ۔ (شکل نمبر 11)

A - 841 x 1189 ملی میٹر ۔ انچوں میں پیمائش 36 x 48

A1 - 594 x 841 ملی میٹر ۔ انچوں میں پیمائش 24 x 36

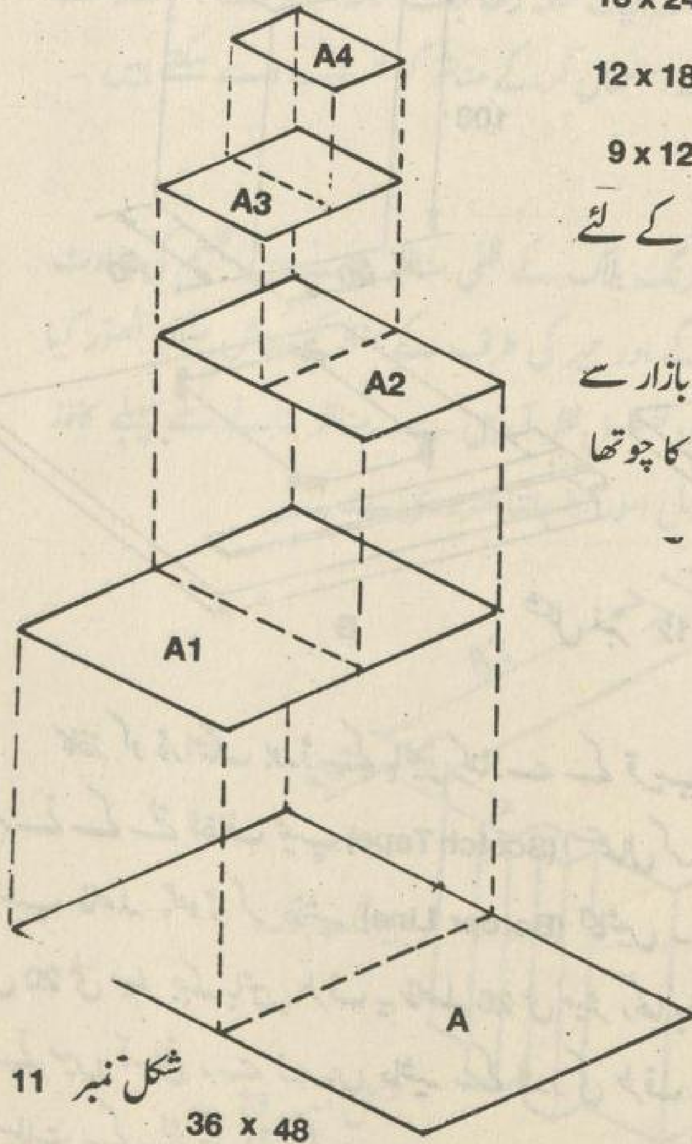
A2 - 420 x 594 ملی میٹر ۔ انچوں میں پیمائش 18 x 24

A3 - 297 x 420 ملی میٹر ۔ انچوں میں پیمائش 12 x 18

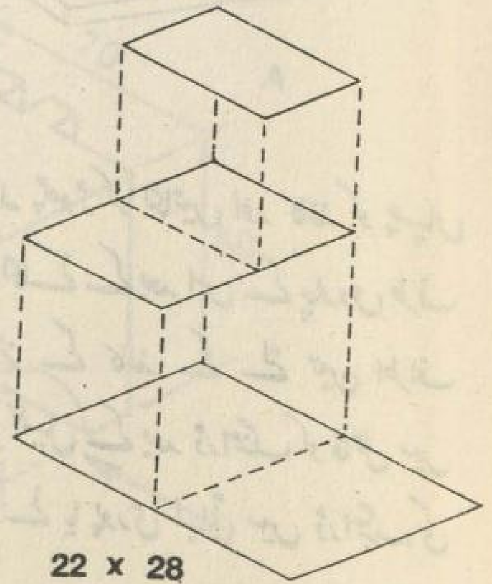
A4 - 210 x 297 ملی میٹر ۔ انچوں میں پیمائش 9 x 12

ڈرائنگ بنانے کے لیے جماعت نہم دہم کے طلباء کے لئے A3 کاغذ مناسب ہے۔

اگر مذکورہ بالا پیمائش کا کاغذ دستیاب نہ ہو تو پھر بازار سے 22x28 یا 20x30 انچ کی ڈرائنگ شیٹ لے کر اس کا چوتھا حصہ ڈرائنگ بنانے کے لئے استعمال کر سکتے ہیں ۔

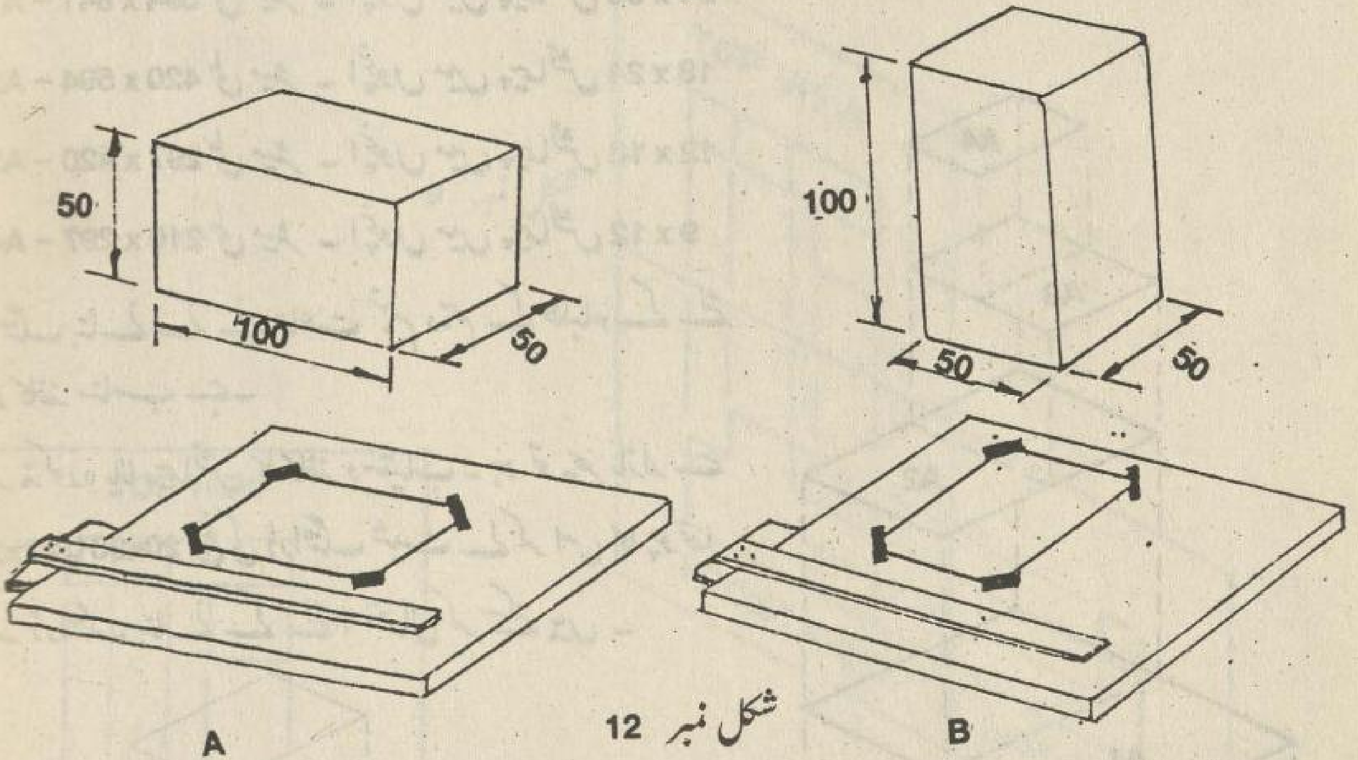


شکل نمبر 11



5.5 تظلیل قائمہ کی خاکہ بندی :

کسی بھی مجسم کی ڈرائنگ بنانے سے پہلے ضروری ہے کہ مجسم کی پیمائشوں کا جائزہ لیا جائے تاکہ ان کے مطابق مناسب سائز کے کاغذ کا انتخاب کیا جا سکے اگر مجسم کی لمبائی + چوڑائی کا مجموعہ چوڑائی جمع اونچائی کے مجموعے سے زیادہ ہو تو کاغذ افقی رخ لگایا جائے جیساکہ شکل نمبر 12-A سے ظاہر ہے اور اگر چوڑائی جمع اونچائی زیادہ ہو تو کاغذ عموداً لگائیں گے جیساکہ شکل نمبر 12-B سے ظاہر ہے ۔



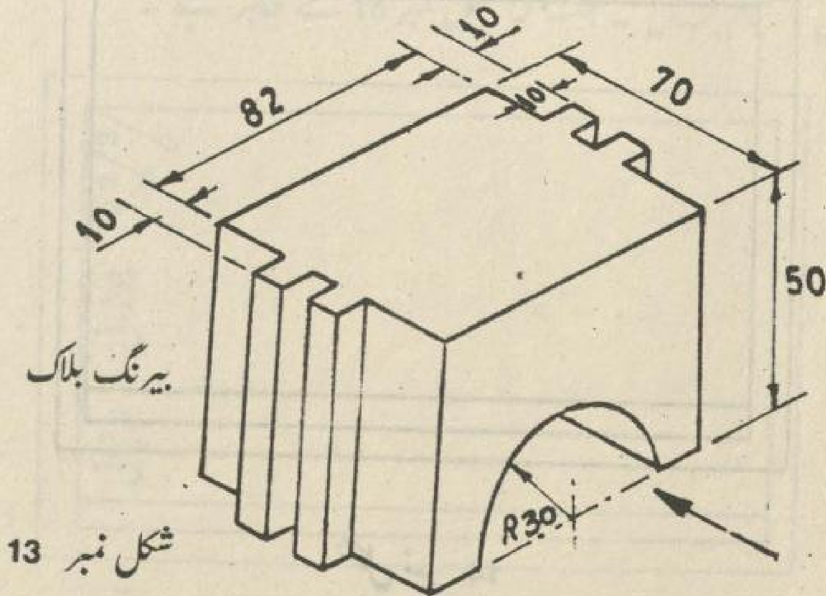
شکل نمبر 12

کاغذ کو ڈرائنگ بورڈ کے بائیں کنارے کے قریب کچھ فاصلہ چھوڑ کر لگائیں اور کاغذ کو چسپاں کرنے کے لئے شفاف ٹیپ (Scotch Tape) استعمال کریں کاغذ لگانے کے بعد اس کے چاروں طرف مناسب فاصلہ چھوڑ کر حاشیہ (Border Line) لگائیں ۔ A3 سائز کے کاغذ کے لئے تین اطراف میں 20 ملی میٹر جبکہ بائیں طرف یہ فاصلہ 25 ملی میٹر رکھا جائے تاکہ تکمیل کے بعد ڈرائنگ کو فائل میں لگانے میں آسانی رہے زیریں حاشیہ کے اندر کی طرف دائیں کونے یا پوری لمبائی میں ڈرائنگ کی تفصیلات کے لئے جگہ مقرر کریں ۔

تظلیل قائمہ میں مناظر کے پھیلاؤ اور کاغذ کی گنجائش میں تناسب ضروری ہے بڑے کاغذ پر چھوٹی سی ڈرائنگ یقیناً اچھی معلوم نہ ہو گی اس لئے ضروری ہے کہ کاغذ کے سائز اور پیمانے کا انتخاب سوچ سمجھ کر کیا جائے اور پھر مناظر کے درمیان میں فاصلے اس ترتیب سے رکھے جائیں کہ وہ خوبصورت معلوم ہوں اور ان میں پیمائشوں وغیرہ کے اندراج کے لئے بھی گنجائش موجود ہو مناظر کے درمیان فاصلوں کے لیے کوئی خاص معیار مقرر نہیں ہے تاہم عام طور پر تینوں عمودی اور تینوں افقی فاصلے برابر رکھے جاتے ہیں ۔ زیادہ بہتر یہ ہے کہ افقی فاصلے تو تینوں برابر رکھیں جائیں جبکہ عمودی حالت میں اوپر اور نیچے کا فاصلہ دو حصّے اور درمیان میں فاصلہ ایک حصہ رکھا جائے تاکہ مناظر کے نام لکھنے کے لئے آسانی رہے ۔ آپ دونوں میں سے کوئی سا طریقہ استعمال کر کے مناظر کو ترتیب دے سکتے ہیں ۔

5.6 کاغذ کی تقسیم :

1 - فرض کیجئے ہمیں شکل نمبر 13 میں دیئے گئے بیئرنگ بلاک کے ظلی مناظر بنانے ہیں مجسم کی بناوٹ کے پیش منظر اس کے تین مناظر بنائیں جائیں گے اور تیر کی طرف کے منظر کو پیش منظر تصوّر کیا جائے گا کیونکہ اس طرف سے مجسم کی زیادہ سے زیادہ تفصیل نظر آ رہی ہے۔ مناظر بنانے سے پہلے کاغذ کو عمودی رخ یا افقی رخ رکھنے کے لئے مندرجہ ذیل امور کا جاننا ضروری ہے ۔



شکل نمبر 13

(i) (a) لمبائی اور چوڑائی کو جمع کریں ۔

$$172 = \underline{70} + \underline{10 + 82 + 10}$$

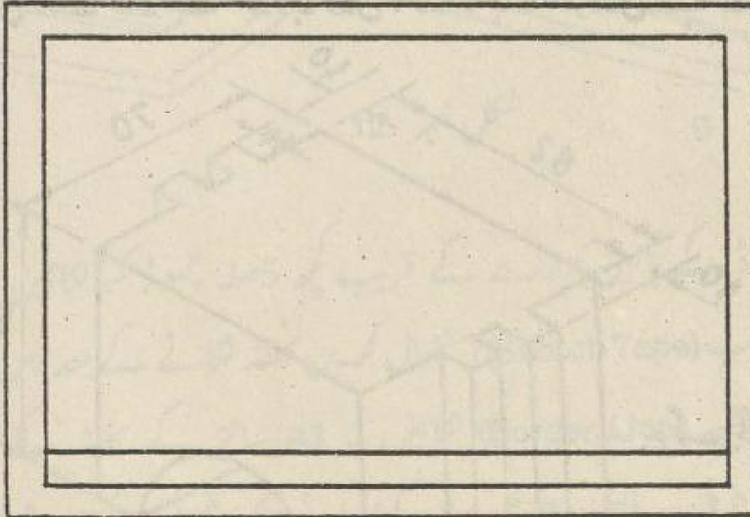
(b) پھر اونچائی اور چوڑائی کو جمع کریں ۔

$$120 = \underline{70} + \underline{50}$$

اگر a کا مجموعہ b سے زیادہ ہو تو کاغذ کو لمبائی کے بل رکھیں (یعنی کے افقی حالت میں) اور اگر b کا مجموعہ زیادہ ہو تو کاغذ اونچائی کے بل رکھیں (یعنی کہ عمودی حالت میں) چونکہ مذکورہ بالا دونوں پیمائشوں میں a کی پیمائش زیادہ ہے لہذا کاغذ افقی رخ رکھیں ۔

(ii) A-3 سائز کے کاغذ میں 297x420 ملی میٹر پیمائش ہوتی ہے اس سائز کے چاروں طرف حاشیہ لگائیں تین اطراف 20 ملی میٹر اور بائیں طرف 25 ملی میٹر فاصلہ رکھیں ۔

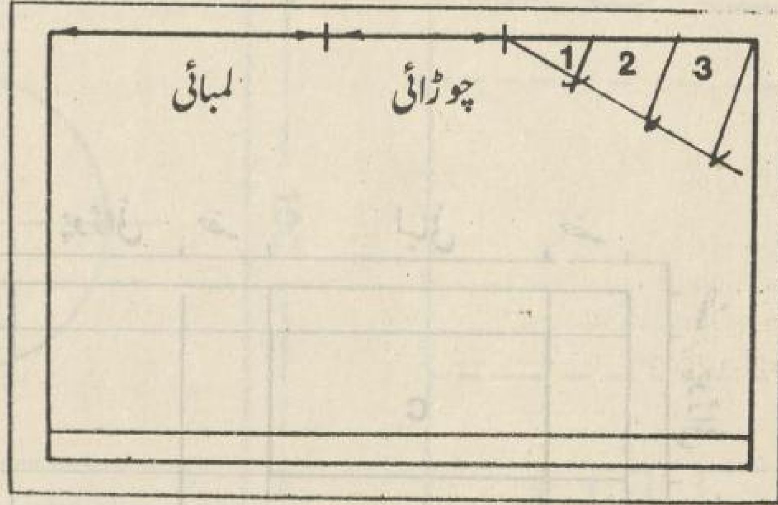
(iii) افقی رخ کاغذ کے نیچے کی طرف حاشیے کے اندر کی جانب 16 ملی میٹر فاصلہ نام کی تختی کے لئے چھوڑیں ۔ (شکل نمبر 14)



شکل نمبر 14

افقی رخ کاغذ کی تقسیم

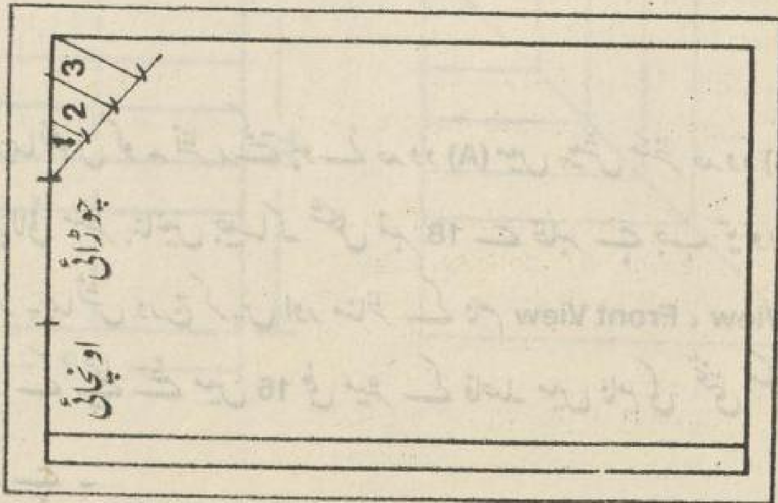
2 - حاشیے کی لکیر پر لمبائی + چوڑائی کے برابر نشان لگائیں اور باقی جگہ کو تین برابر حصوں میں تقسیم کریں ۔ جیساکہ شکل نمبر 15 سے ظاہر ہے ۔



شکل نمبر 15

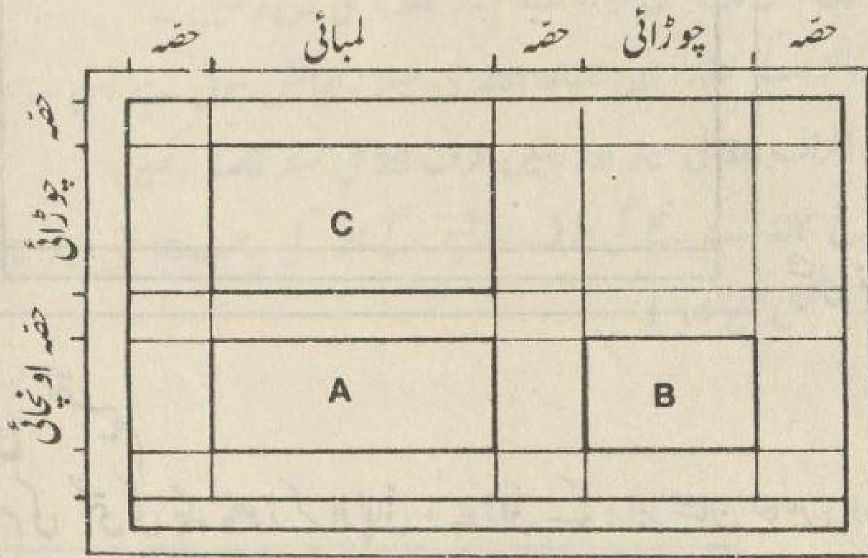
عمودی رخ کاغذ کی تقسیم

3 - نیچے سے اوپر کو نام کی تختی کی جگہ چھوڑ کر اونچائی + چوڑائی کے برابر نشان لگائیں اور باقی جگہ کو تین برابر حصوں میں تقسیم کریں ۔ جیساکہ شکل نمبر 16 سے ظاہر ہے ۔



شکل نمبر 16

4 - لمبائی اور چوڑائی کے دائیں بائیں اور درمیان میں ایک ایک حصہ جگہ چھوڑ کر عمودی لکیریں لگائیں اسی طرح اونچائی اور چوڑائی کے دائیں بائیں اور درمیان میں ایک ایک حصّہ جگہ چھوڑ کر افقی لکیریں لگائیں اس طرح پیش منظر (A) طرفی منظر (B) اور بالائی منظر (C) کی حدود متعین ہو جائے گی جیسا کہ شکل نمبر17



شکل نمبر 17

5 - اب مجسم کی پیمائشوں کو مد نظر رکھتے ہوئے حدود (A) میں پیش منظر حدود (B) میں دایاں طرفی منظر اور حدود (C) میں بالائی منظر بنائیں جیسا کہ شکل نمبر 18 سے ظاہر ہے جب تینوں مناظر مکمل ہو جائیں تو فالتو لائنیں مٹا کر پیمائش درج کریں اور مناظر کے نام Front View ، Side View اور Top View درج کریں ۔ کاغذ کے نچلے حصّے میں 16 ملی میٹر کے فاصلہ میں نام کی تختی مکمل کریں جیسا کہ شکل نمبر 19 سے ظاہر ہے ۔

ایک حصہ | لمبائی | ایک حصہ | چوڑائی | ایک حصہ

ایک حصہ

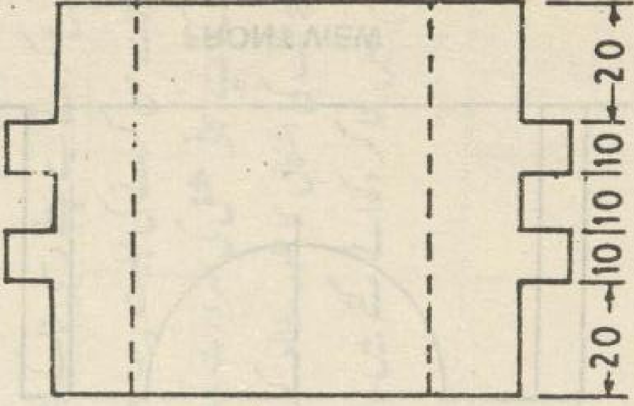
چوڑائی

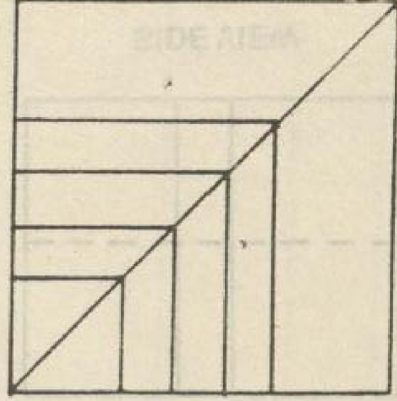
ایک حصہ

اونچائی

ایک حصہ

بالائی منظر





100

X

Y

پیش منظر

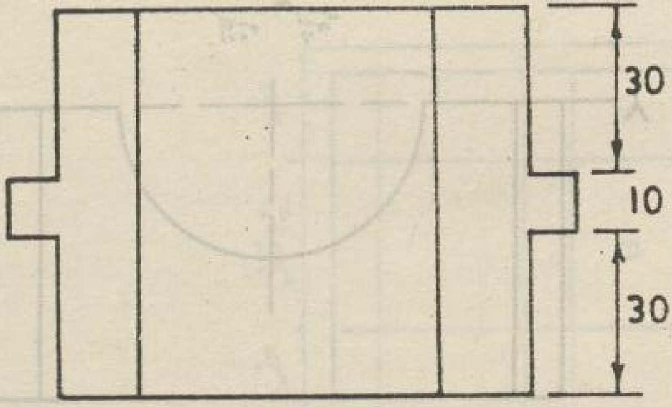
70

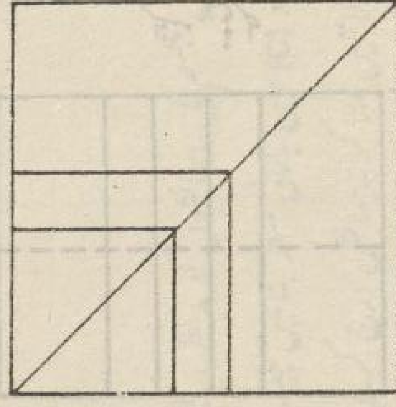
50

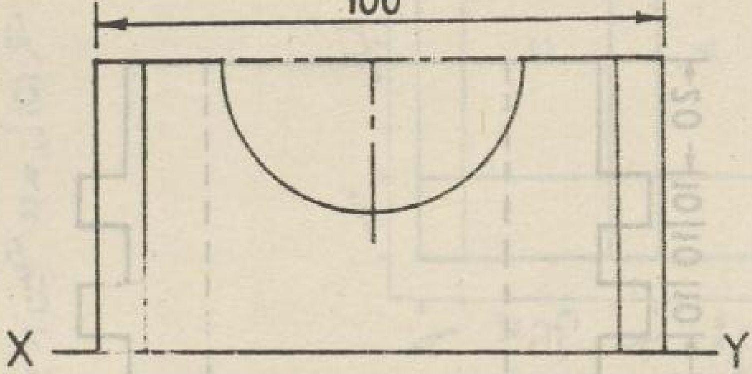
طرفی منظر

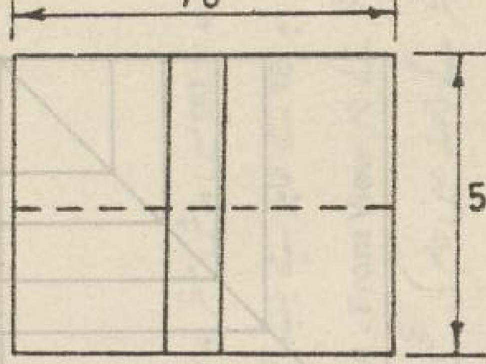
شکل نمبر 18

NAME	MAKHDOOM ALI LAHORI		TITLE	DRG. NO.	12
CLASS	X. A	ROLL NO. 34		DATE	MARCH 20, 1992.









شکل نمبر 19

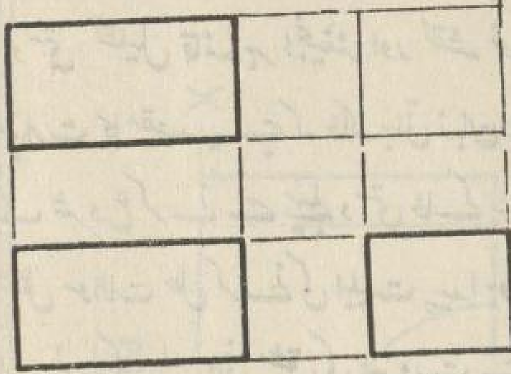
NAME	TAUSEEF-UR-REHMAN	BEARING	DRG. NO.	13
CLASS	IX.A ROLL NO. 6		DATE	AUGUST 13, 1987.

5.7 دستی تظلیل قائمہ (Orthographic Free-hand Drawing)

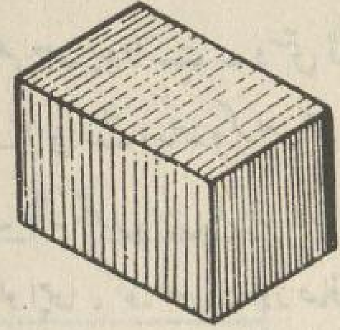
دستی تظلیل قائمہ ہر انجینئر اور نقشہ نویس کے کام کا ایک اہم حصہ ہوتا ہے ۔ دستی ڈرائنگ میں مہارت کا مقصد یہ ہے کہ خاکہ جاتی زبان پر مکمل عبور حاصل ہو ۔ اسی لئے اساتذہ کرام بھی اوزاری ڈرائنگ شروع کرنے سے پہلے دستی خاکے بنانے پر زور دیتے ہیں ۔ تاکہ بچوں میں طریقہ کار کو سمجھنے اور مشکل سوالات حل کرنے کی اہلیت پیدا ہو سکے ۔ دستی ڈرائینگ کو اچھا ، خوبصورت اور صاف ستھرا ظاہر کرنے کے لیے کافی مشق کی ضرورت ہے ۔ لہذا اس مقصد کو حاصل کرنے کے لئے شکل نمبر 20 تاشکل نمبر 28 تک کی اشکال کا بغور مطالعہ کریں ۔ ان اشکال میں مختلف مجسماتی ظل کے تظلیل قائمہ ظل زاویہ سوم میں بنا کر دکھائے گئے ہیں۔آپ بھی دیئے گئے مجسماتی ظل کے تینوں مناظر فری ہینڈ بنائیں ۔



بالائی منظر

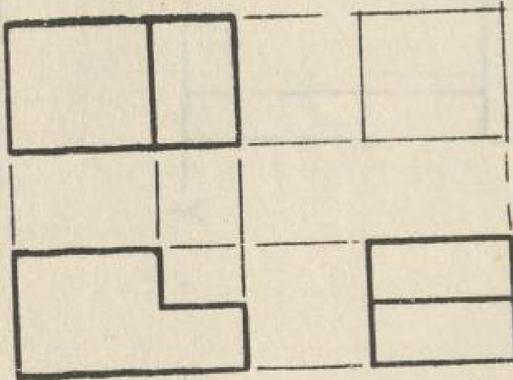


پیش منظر　　　　طرفی منظر

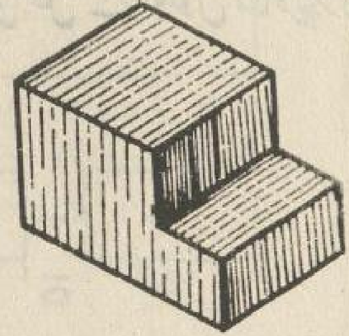


شکل نمبر 20

بالائی منظر

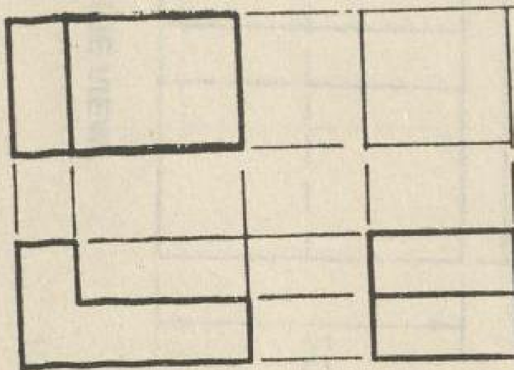


پیش منظر　　　　طرفی منظر

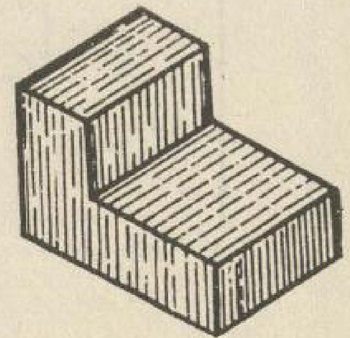


شکل نمبر 21

بالائی منظر

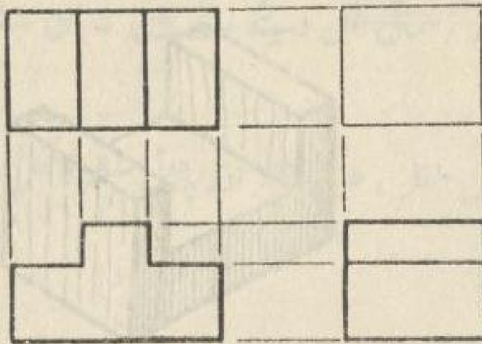


پیش منظر　　　　طرفی منظر

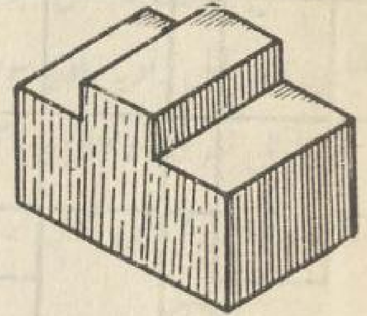


شکل نمبر 22

بالائی منظر

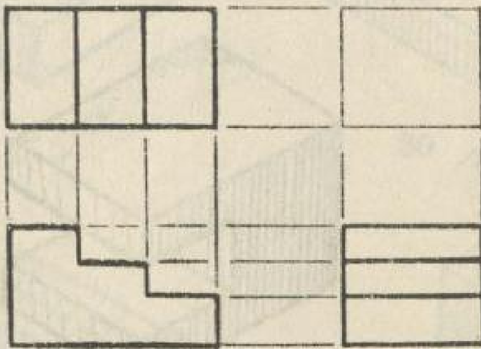


طرفی منظر　　پیش منظر

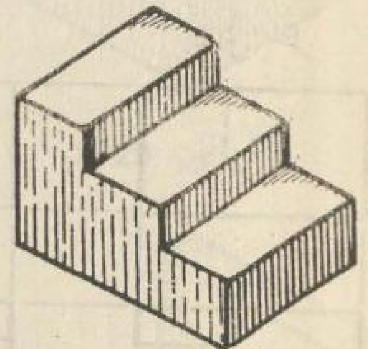


شکل نمبر 23

بالائی منظر

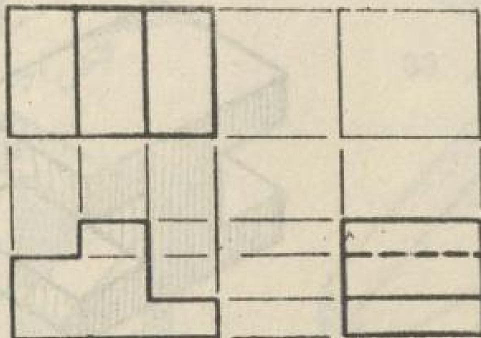


طرفی منظر　　پیش منظر

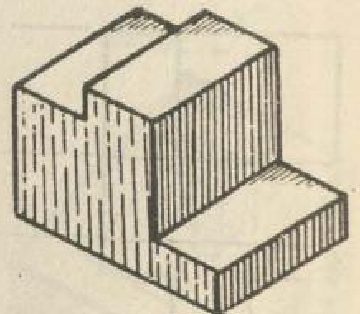


شکل نمبر 24

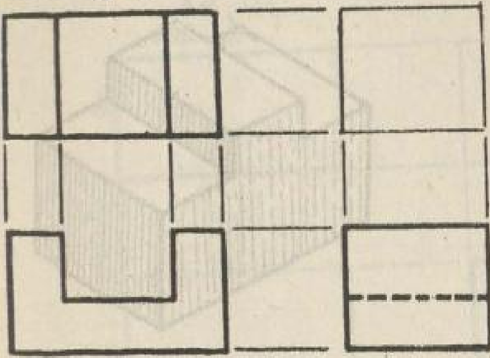
بالائی منظر

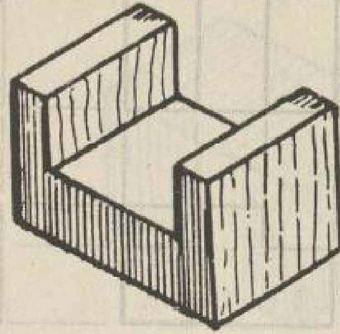


طرفی منظر　　پیش منظر

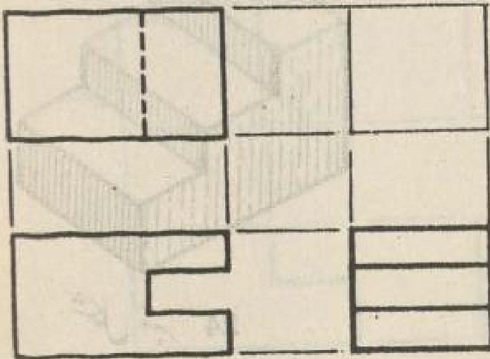


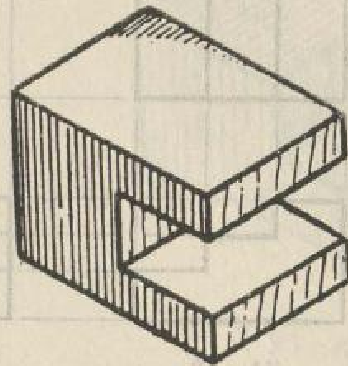
شکل نمبر 25



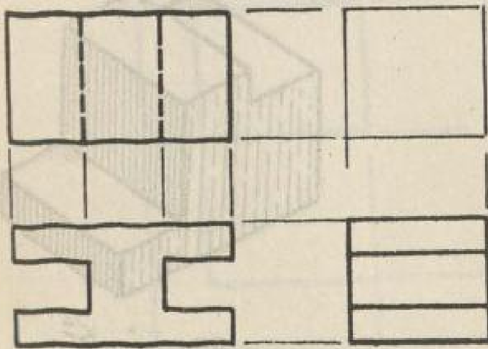


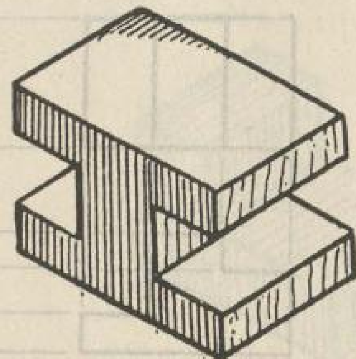
شکل نمبر 26





شکل نمبر 27



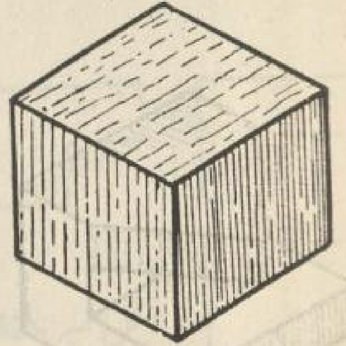


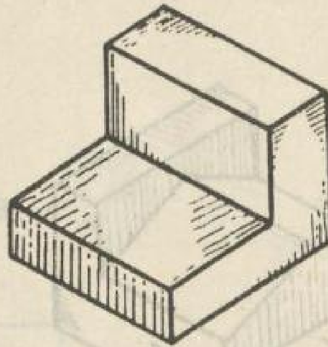
شکل نمبر 28

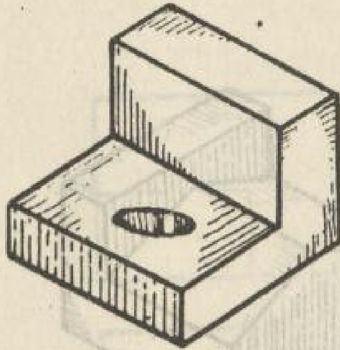
5.8 مشقی سوالات

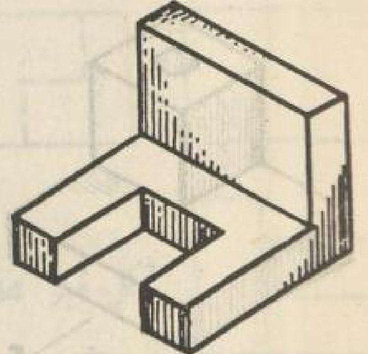
شکل نمبر 29 تا شکل نمبر 49 مختلف مجسمات کے مجسماتی ظل دیئے گئے ہیں ۔ ان کے فری ہینڈ تظلیل قائمہ ظل زاویہ زاویہ سوم میں بنائیے ۔

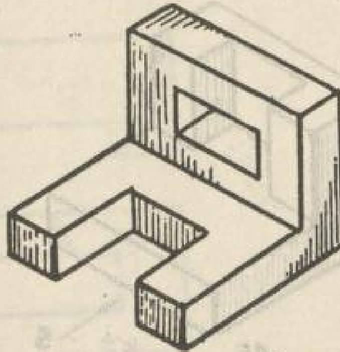
شکل نمبر 50 تا 57 میں مختلف مجسمات کے پیش منظر ، طرفی منظر اور بالائی منظر نامکمل حالت میں دیئے گئے ہیں انہیں مکمل کریں۔

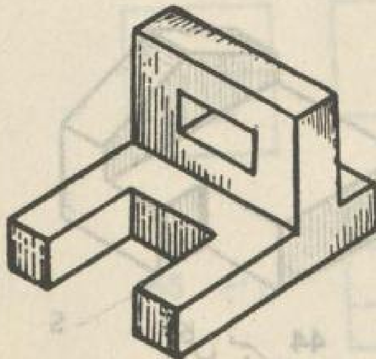

شکل نمبر 29

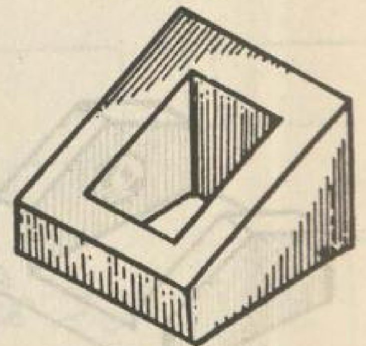

شکل نمبر 30

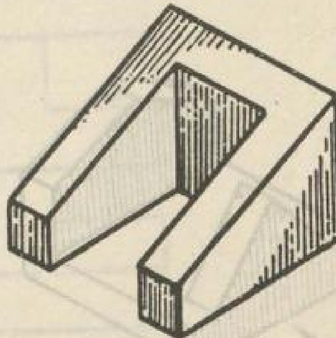

شکل نمبر 31

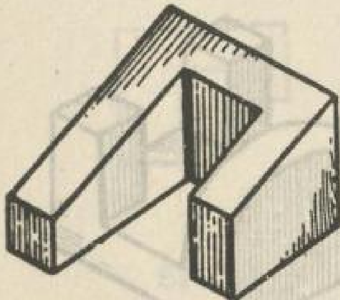

شکل نمبر 32

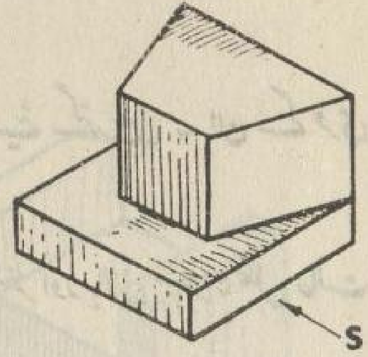

شکل نمبر 33


شکل نمبر 34

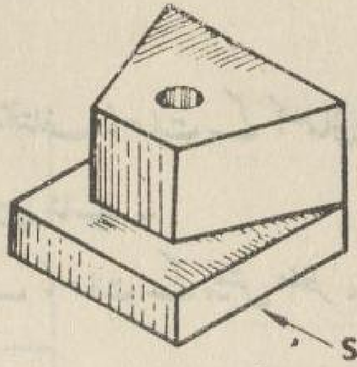

شکل نمبر 35


شکل نمبر 36

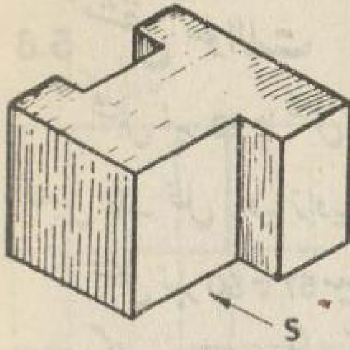

شکل نمبر 37



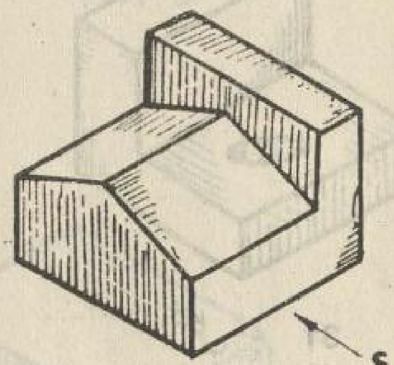
شکل نمبر 38



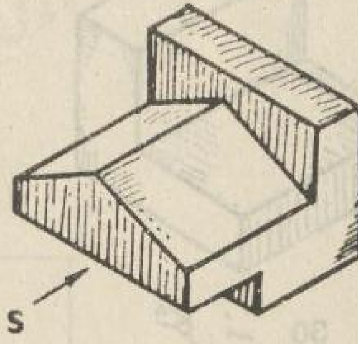
شکل نمبر 39



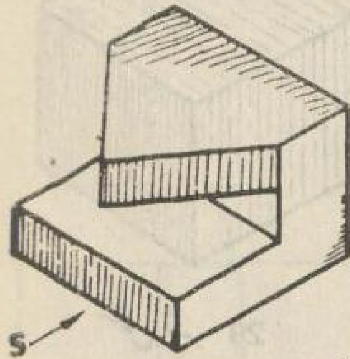
شکل نمبر 40



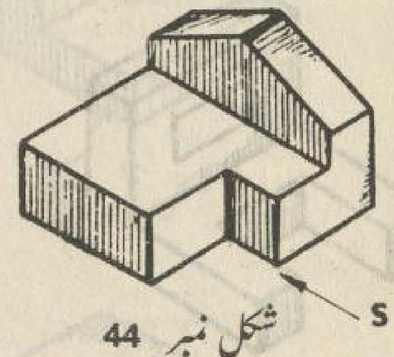
شکل نمبر 41



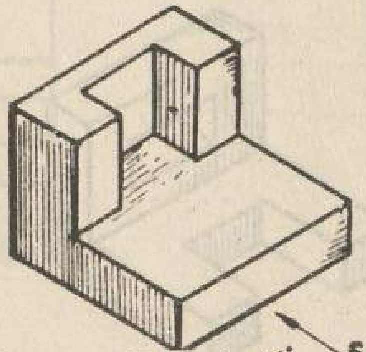
شکل نمبر 42



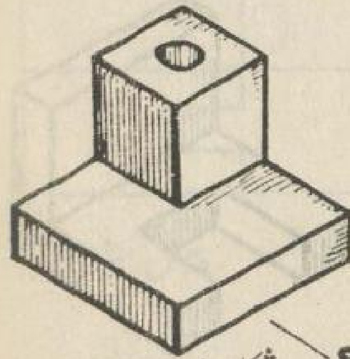
شکل نمبر 43



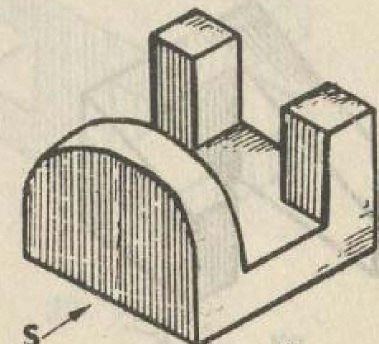
شکل نمبر 44



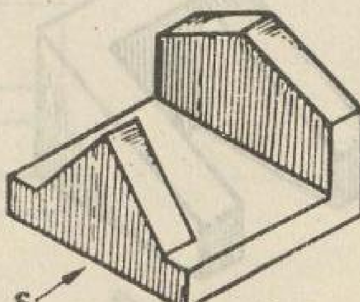
شکل نمبر 45



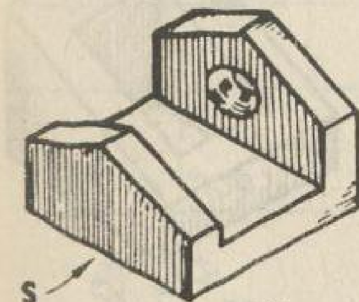
شکل نمبر 46



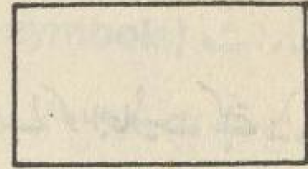
شکل نمبر 47

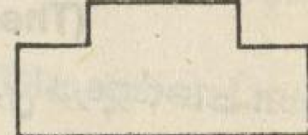


شکل نمبر 48

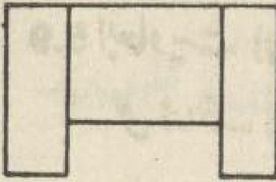
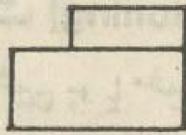


شکل نمبر 49

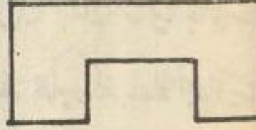
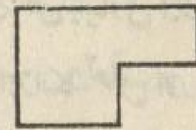
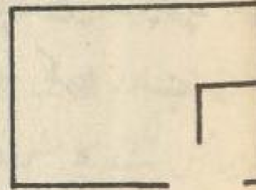




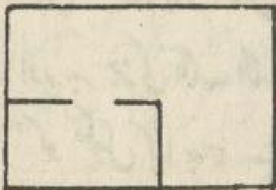
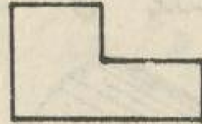
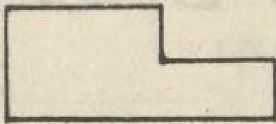
شکل نمبر 50

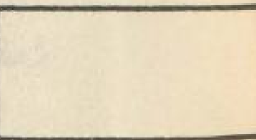
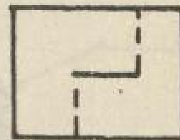
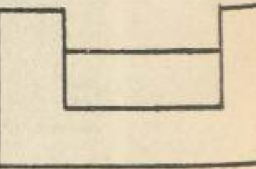

شکل نمبر 51

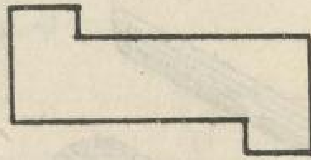
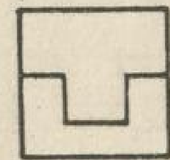
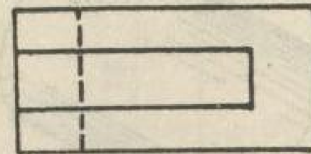
شکل نمبر 52

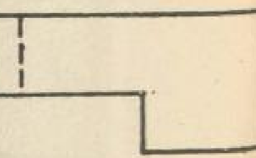
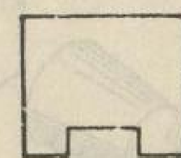
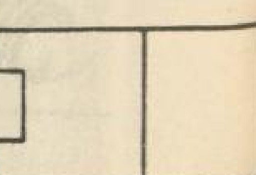
شکل نمبر 53

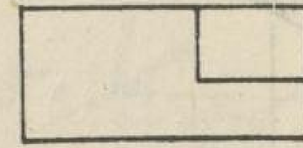
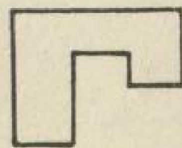
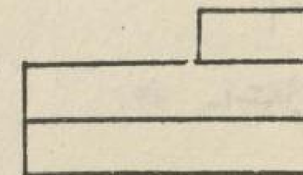
شکل نمبر 54

شکل نمبر 55

شکل نمبر 56

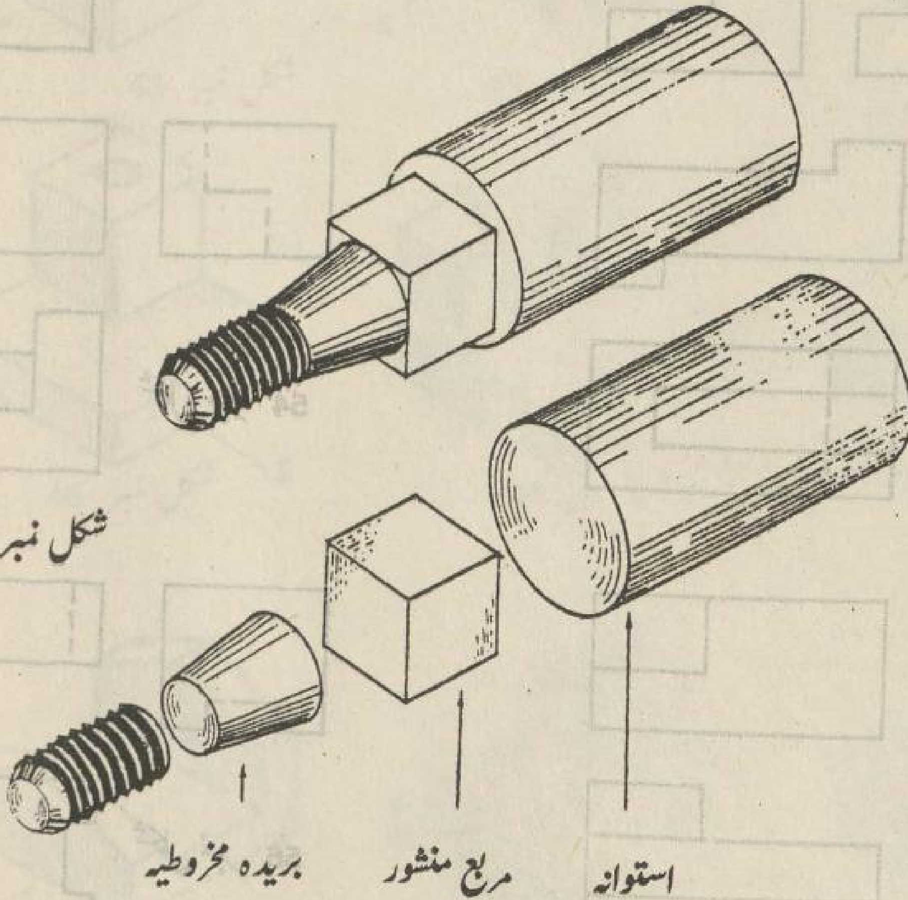
شکل نمبر 57

5.9 ابعادیت (Dimensioning)

عملی ڈرائنگ پر پیمائشیں اور ضروری ہدایات درج کرنے کو ابعادیت کہتے ہیں۔

5.10 نظریۂ ابعادیت (Theory of dimensioning)

ہر مجسم ، خواہ مشین ہو یا مشین کا کوئی پرزہ ، بنیادی طور پر مجسمات جیومیٹری مثلاً استوانہ مکعب ، منشور اور مخروط وغیرہ کا مرکب ہوتا ہے جیسا کہ شکل نمبر 58 سے ظاہر ہے۔ ابعادیت کے کام میں تنظیم اور آسانی پیدا کرنے کے لیے مجسم کو نظری طور پر ان بنیادی اجزا میں تقسیم کر لیا جاتا ہے اور ہر جز کی الگ الگ پیمائشیں درج کی جاتی ہیں۔ پھر تمام اجزا کا تعلق اور فاصلہ ظاہر کرکے ابعادیت کو مکمل کیا جاتا ہے۔ پیمائش درج کرنے کے اس تصور کو نظریۂ ابعادیت کہتے ہیں۔ چنانچہ نظریۂ ابعادیت سے مراد کسی پرزے کی بالاجزا پیمائشیں درج کرنا ہے۔



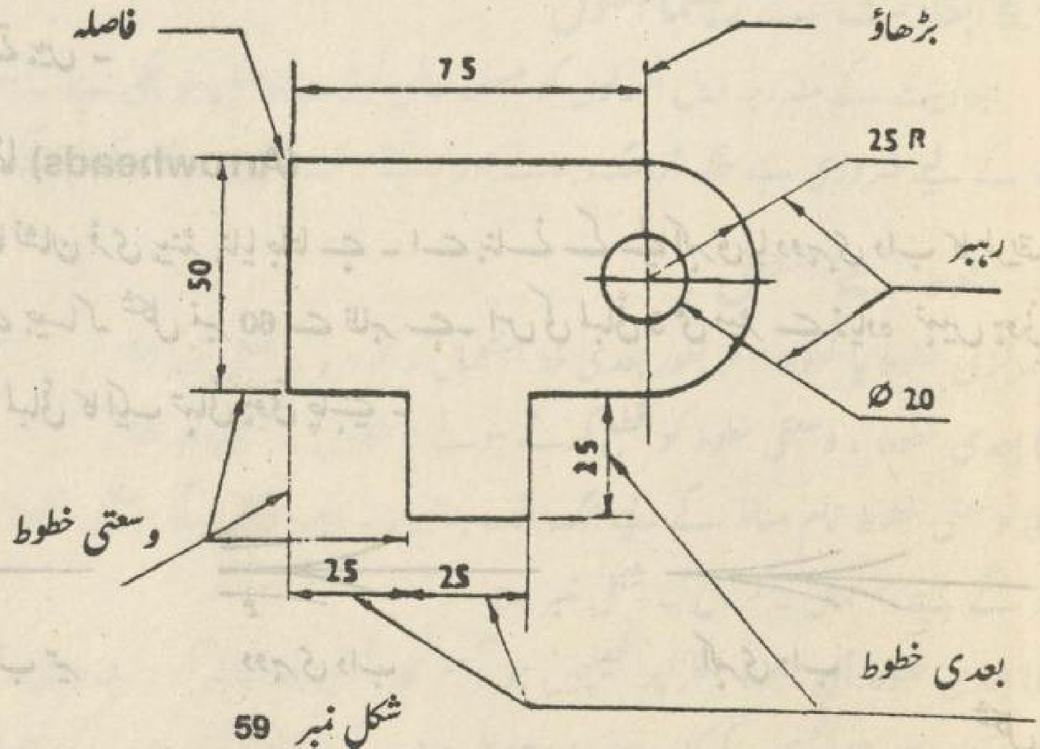
شکل نمبر 58

5.11 ابعادی اشارات (Dimensioning symbols)

پیمائش درج کرتے ہوئے مندرجہ ذیل خطوط و اشارات استعمال کیے جاتے ہیں ۔ خطوط باریک اور سیاہ ہونے چاہییں

(i) بعدی خط (Dimension Line)

بعدی خط پیمائش کی سمت اور اُس کا اطلاق (Application) ظاہر کرنے کے لیے لگایا جاتا ہے ۔ بعدی خط کو پیمائشی خط بھی کہتے ہیں۔ اس کے دونوں سروں پر تیر کے نشان ہوتے ہیں۔ جنہیں وسعتی خطوط روکے ہوئے ہوتے ہیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 59 سے ظاہر ہے۔ بعدی خط کے مرکز میں پیمائشی اعداد درج کیے جاتے ہیں ۔ جس کے دو طریقے رائج ہیں ۔ بعدی خط کو توڑ کر اندر پیمائش درج کرنا اور بعدی خط کے اوپر پیمائش درج کرنا ، جدید رجحان کے مطابق طلبا کو بعدی خط کے اوپر پیمائش لکھنے کا مشورہ دیا جاتا ہے ۔ تاہم اساتذہ کسی بھی طریقے کو اختیار کر سکتے ہیں ۔



شکل نمبر 59

(ii) وسعتی خط (Extension Line)

وسعتی خط اُس خط منظر پر عموداً بنایا جاتا ہے جس کی پیمائشن ظاہر کی جا رہی ہو ۔ اسے شروع کرتے وقت خط منظر سے دو ملی میٹر کا فاصلہ چھوڑا جاتا ہے اور بعدی خط سے تین ملی میٹر آگے بڑھا کر ختم کیا جاتا ہے ۔ مرکزی خطوط اور خطوط منظر بھی بعض اوقات وسعتی خطوط کی جگہ استعمال کیے جاتے ہیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 59 سے ظاہر ہے

(iii) رہبر (Leader)

رہبر کسی پیمائش کو کسی دوسری جگہ پر منتقل کرنے کے لیے بنایا جاتا ہے تاکہ چھوٹے چھوٹے حصوں کی پیمائشوں کو کسی کھلی جگہ پر ظاہر کیا جاسکے ۔ جیسا کہ شکل نمبر 59 سے ظاہر ہے۔ رہبر کے ایک سرے پر تیر کا نشان اور دوسرے سرے کی افقی حالت پر پیمائشی اعداد درج کیے جاتے ہیں۔ رہبر افقی خطوط کے ساتھ ہمیشہ 30 ، 45 یا 60 درجہ پر بنایا جاتا ہے اور پوری ڈرائنگ میں ایک ہی زاویہ پر کھینچے جاتے ہیں ۔

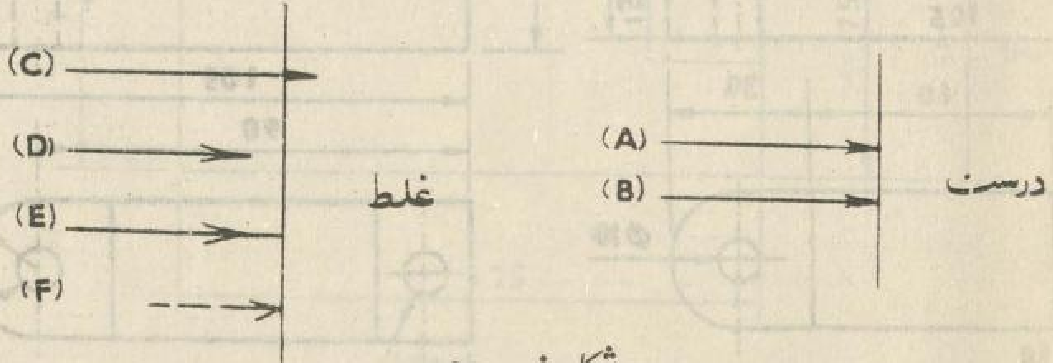
(iv) تیر نما (Arrowheads)

تیر کا نشان فری ہینڈ بنایا جاتا ہے ۔ اسے بنانے کے لیے اکہری یا دوہری داب کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ شکل نمبر 60 سے ظاہر ہے۔ اس کی لمبائی 3 ملی میٹر سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے اور چوڑائی لمبائی کا ایک تہائی ہونی چاہیے ۔



شکل نمبر 60

شکل نمبر 61 میں غلط اور درست تیر کے نشان دکھائے گئے ہیں ۔ (A) پنسل ڈرائنگ کے لیے اور (B) سیاہی استعمال کرنے کے لیے بنایا جاتا ہے ۔ (C) سے (F) تک ناقص تیر دکھائے گئے ہیں ۔ مثلاً (C) وسعتی خط سے آگے بڑھا ہوا ہے ۔ (D) پیچھے رہ گیا ہے ۔ (E) بہت لمبا ہے ۔ (F) بے ڈھنگا اور بعدی خط منقوطی خط میں لگایا گیا ہے ۔ A تیر پنسل ڈرائنگ کے لیے بہت موزوں ہے۔



شکل نمبر 61

5.12 ابعادیت کے رہنما اصول

ابعادیت کے مندرجہ ذیل اصولوں کو مسلمہ عالمی حیثیت حاصل ہو چکی ہے ۔ اس لیے ان کا علم طلبا کے لیے ضروری ہے تاکہ ڈرائنگ بناتے اور جانچتے وقت انہیں مدنظر رکھا جاسکے ۔

1 ۔ خطوط سے متعلق :

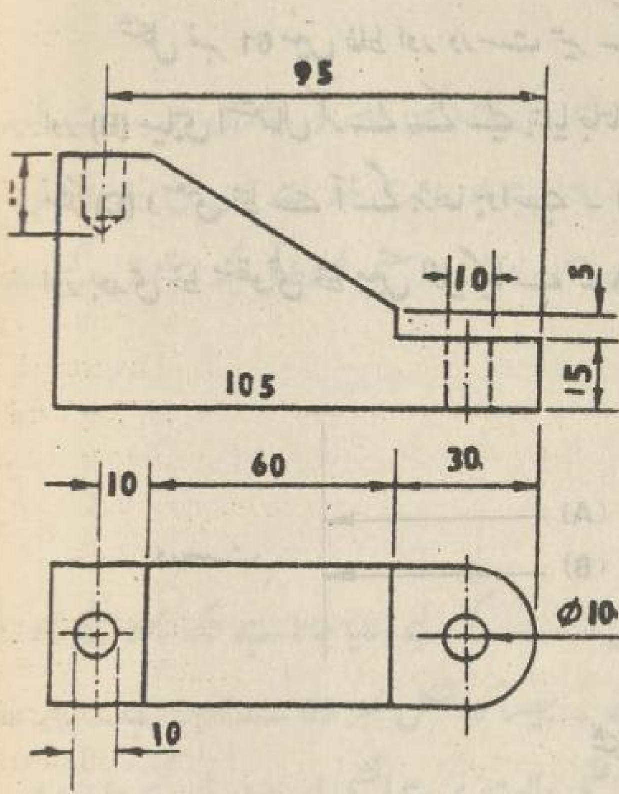
(i) مرکزی خطوط یا خطوط منظر بطور بعدی خط استعمال نہ کریں ۔ شکل نمبر 63

(ii) بعدی خطوط ، وسعتی خطوط کو قطع کرتے ہوئے نہ لگائیں ۔ شکل نمبر 64

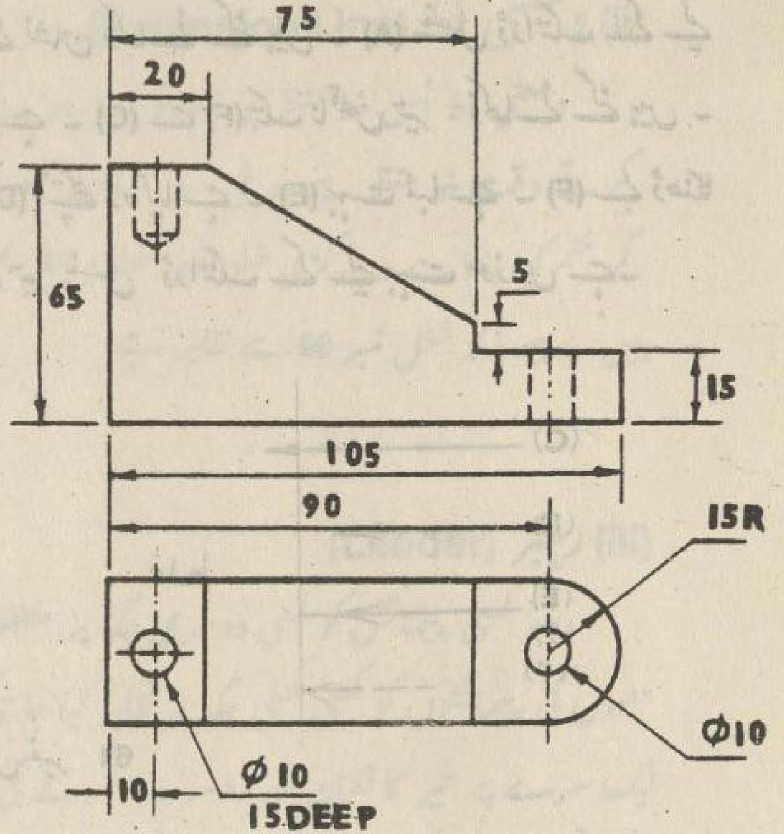
(iii) وسعتی خطوط تمام مناظر کے لیے الگ الگ بنائیں ۔ ایک منظر کے وسعتی خطوط بڑھا کر دوسرے منظر کے لیے استعمال نہ کریں ۔ شکل نمبر 64

(iv) بعدی خطوط اُن خطوط منظر پر کھینچیں جو مجسم کا حقیقی بعد ظاہر کر رہے ہوں۔ شکل نمبر 65

(v) پہلا بعدی خط مجسم کے کنارے سے 12 ملی میٹر کے فاصلے پر اور بعد کے خطوط 10 ملی میٹر کے



شکل نمبر 63
پیمائش درج کرنے کا ناقص طریقہ

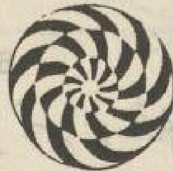


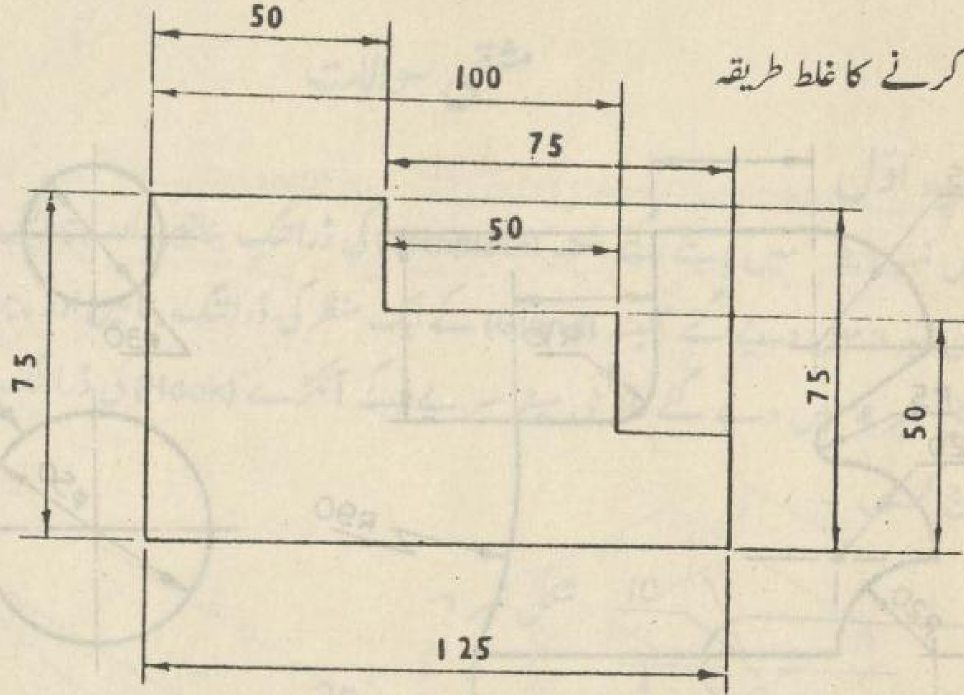
شکل نمبر 62
پیمائش درج کرنے کا اعلیٰ طریقہ

درمیانی فاصلے پر لگائیں ۔ جگہ کی گنجائش پر کمی بیشی کی جاسکتی ہے ۔

(vi) وسعتی اور بعدی خطوط کو نقطہ دار خط میں نہ لگائیں ۔

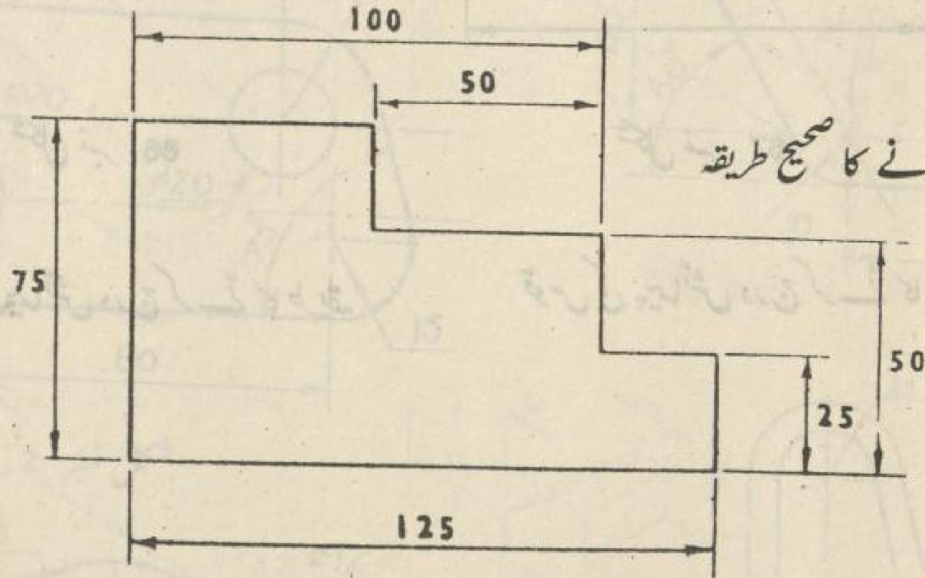
(vii) بعدی خطوط کے تیر نما سرے وسعتی خطوط کے ساتھ اچھی طرح ملائیں ۔ وہ آگے یا پیچھے نہ رہیں ۔ نیز وسعتی خطوط ایک دوسرے کو قطع نہ کریں ۔





پیمائش درج کرنے کا غلط طریقہ

شکل نمبر 64



پیمائش درج کرنے کا صحیح طریقہ

شکل نمبر 65

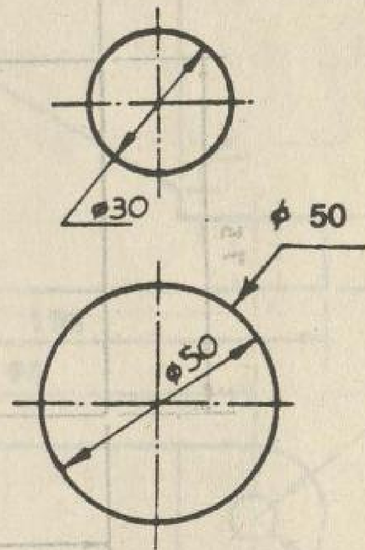
2 - حروف کے متعلق :

(i) جگہ کم ہو یا زیادہ حروف اور اعداد کا ایک ہی سائز استعمال کریں ۔

(ii) اعداد ہمیشہ ایسی جگہوں پر اور ایسے انداز سے لکھیں کہ وہ نمایاں اور پڑھنے میں آسان ہوں ۔

(iii) قوس کی پیمائش رداس میں لکھیں اور اُس کے ساتھ لفظ R استعمال کریں ۔

(iv) قطر ظاہر کرنے کے لیے ⌀ کا نشان استعمال کریں ۔



شکل نمبر 66

دائرہ کی پیمائش درج کرنے کا طریقہ

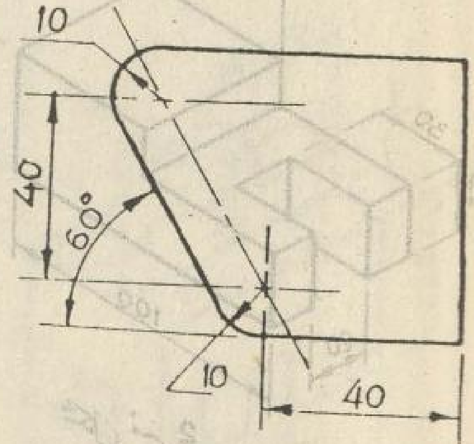
شکل نمبر 67

قوس کی پیمائش درج کرنے کا طریقہ

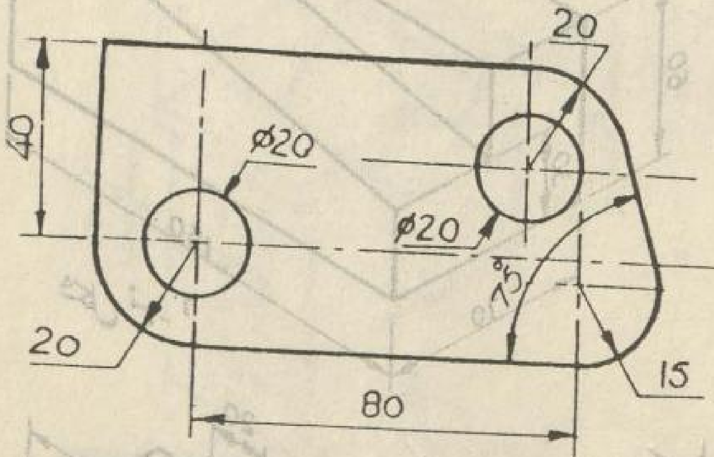
مشقی سوالات

گروپ اوّل

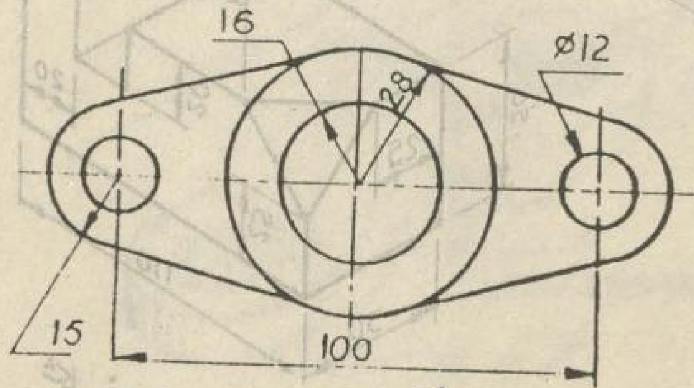
1- شکل نمبر 2,1 میں دیئے گئے شکلہ (Template) کی ڈرائنگ بنائیں اور پیمائش درج کریں -
2- شکل نمبر 3 میں دیے گئے گلینڈ (Gland) کے ایک منظر کی ڈرائنگ بنائیں اور پیمائش درج کریں -
3- شکل نمبر 4 میں دیے گئے 10 ملی میٹر سریے کے آنکڑے (Hook) کی ڈرائنگ بنائیں اور پیمائش درج کریں -



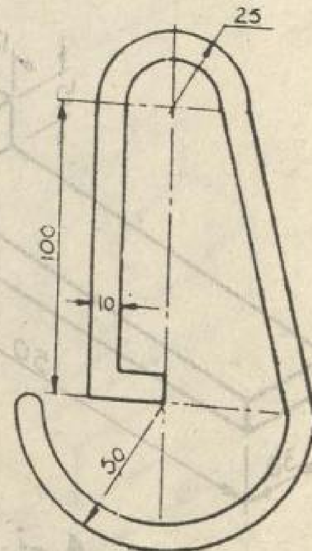
شکل نمبر 1



شکل نمبر 2



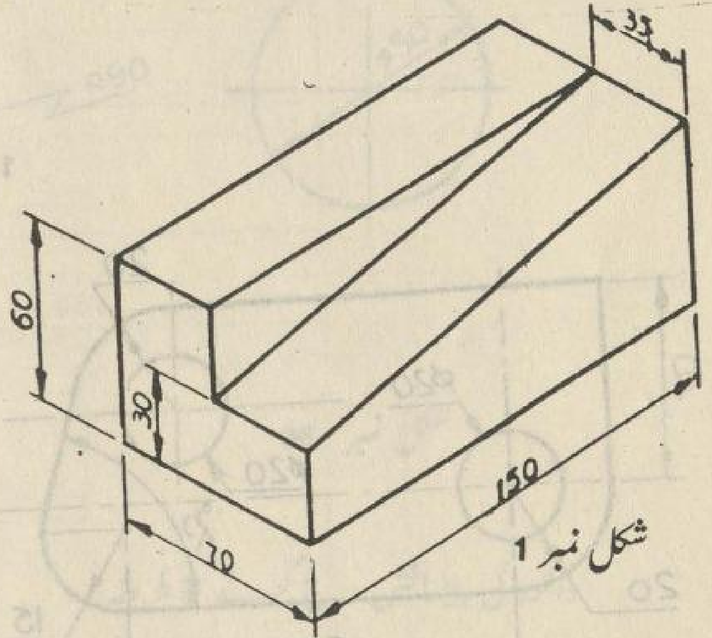
شکل نمبر 3



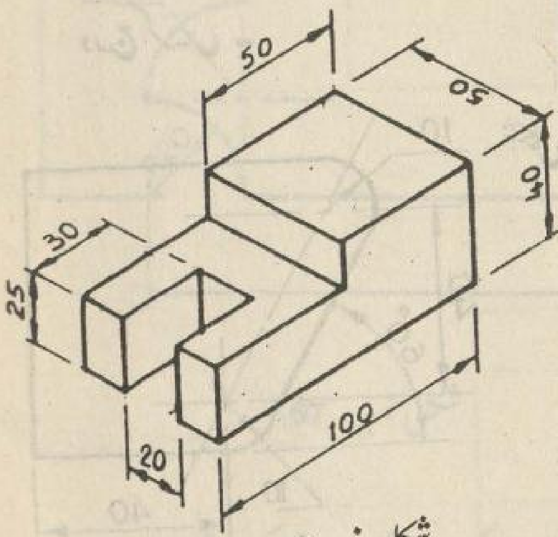
شکل نمبر 4

گروپ دوم

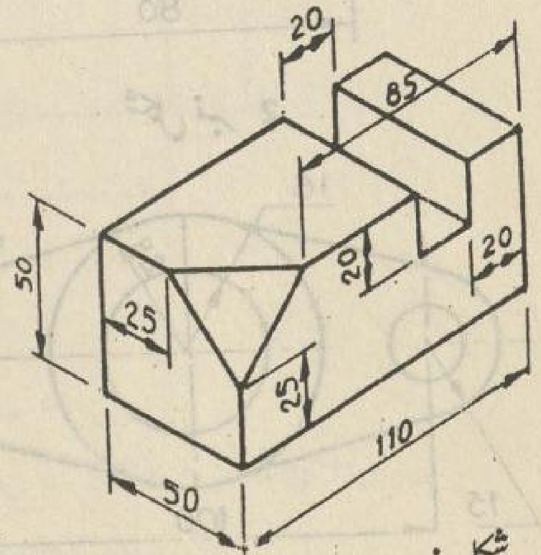
شکل نمبر 1 تا 25 تک مختلف (Blocks) اور مشینی پرزوں (Machine Parts) کے مجسماتی ظل (Pictorial Projection) دیئے گئے ہیں ۔ ان کے پیش منظر ، طرفی منظر اور بالائی منظر بنائیں اور پیمائش درج کریں۔ پیمانہ 1:1



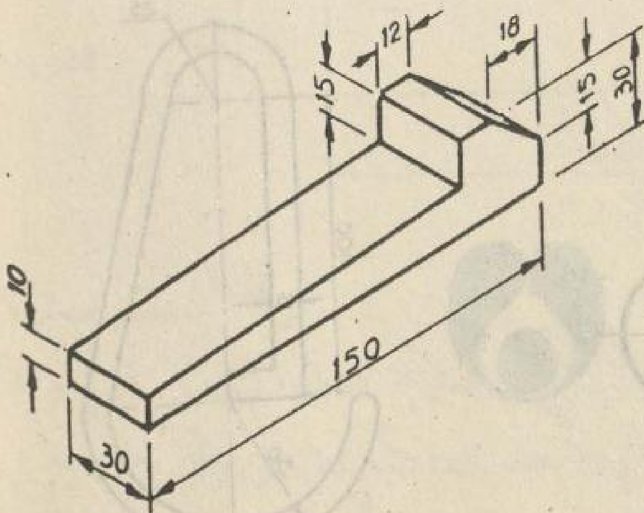
شکل نمبر 1



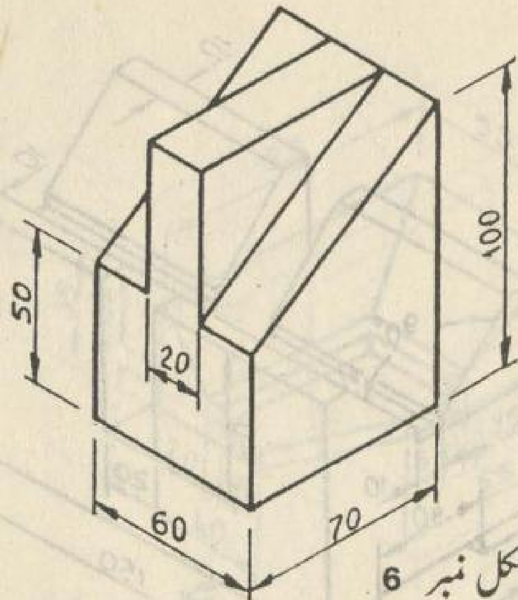
شکل نمبر 2



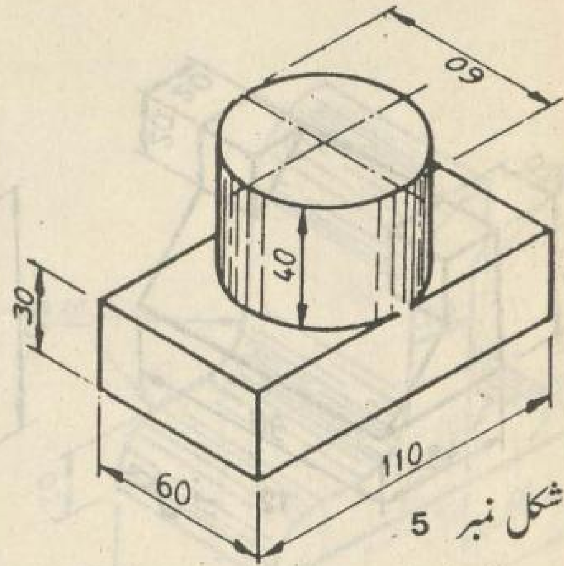
شکل نمبر 3



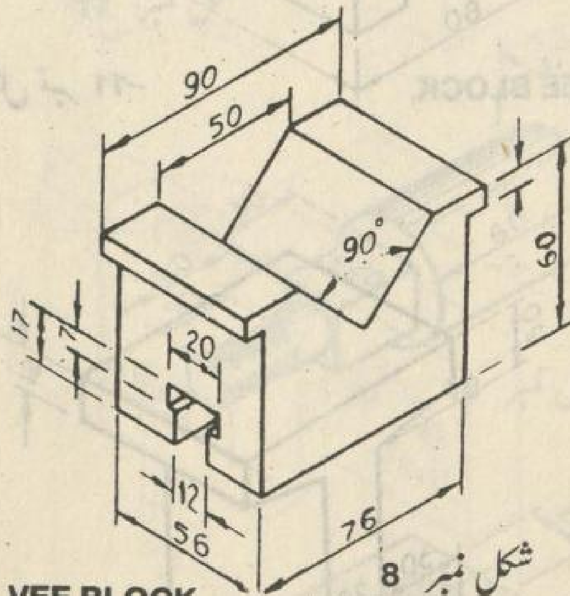
شکل نمبر 4



شکل نمبر 6

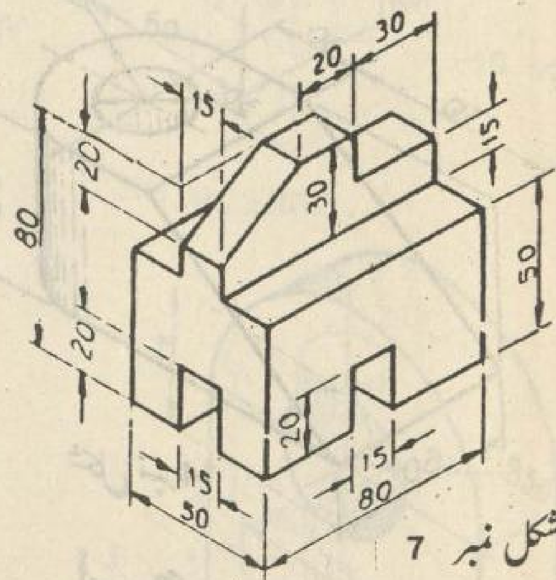


شکل نمبر 5

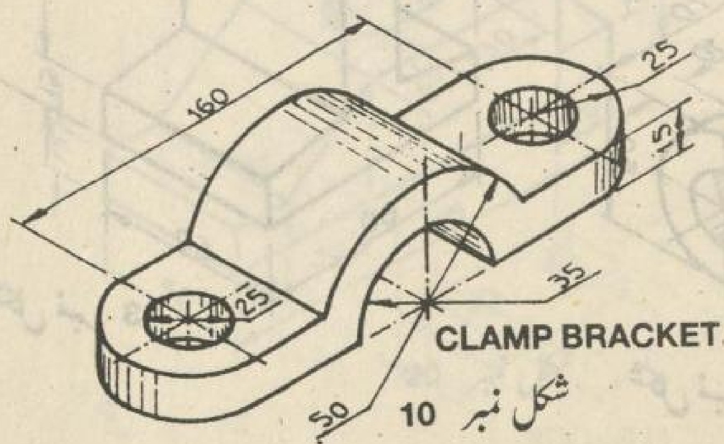


VEE BLOCK

شکل نمبر 8

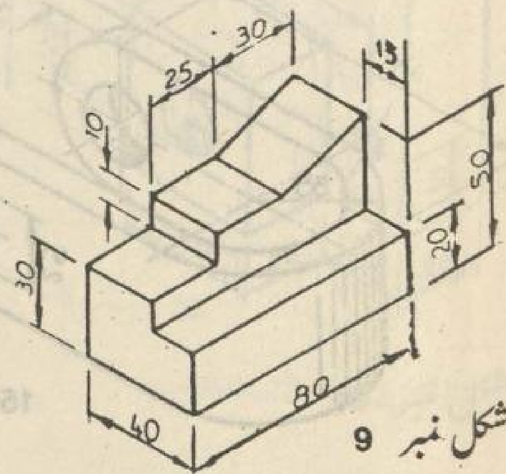


شکل نمبر 7

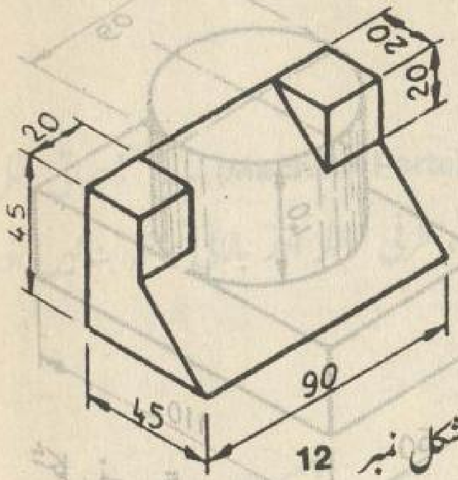


CLAMP BRACKET

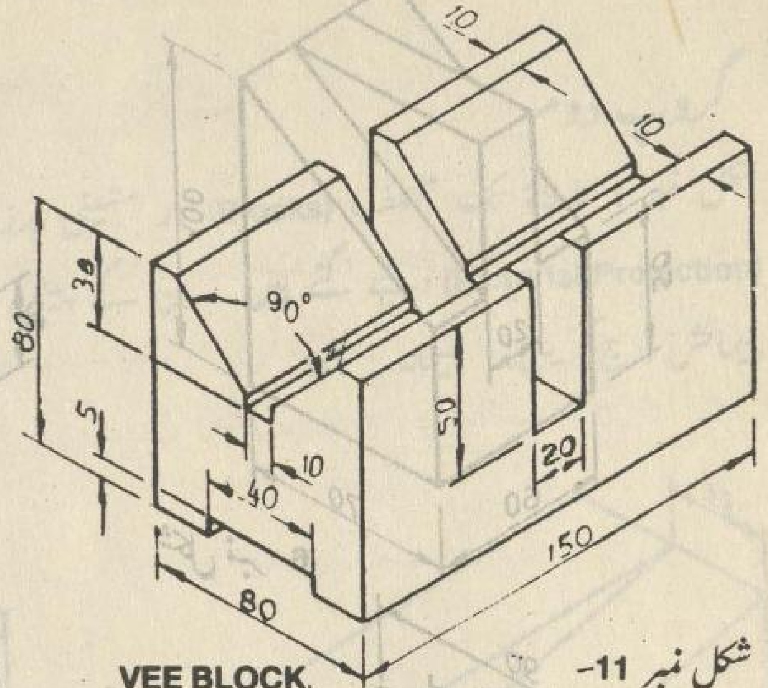
شکل نمبر 10



شکل نمبر 9

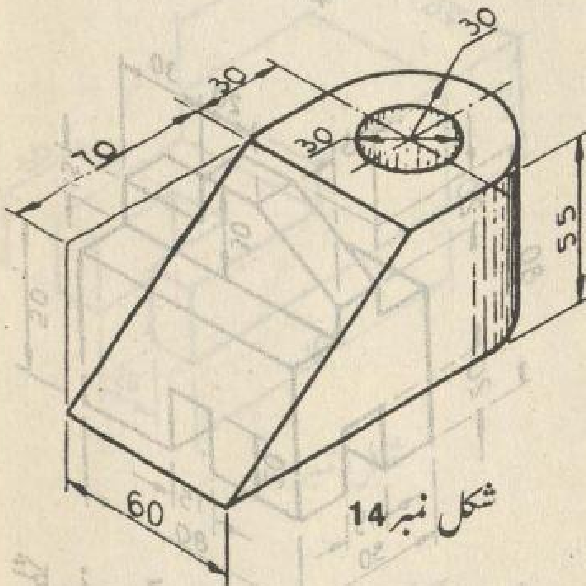


شکل نمبر 12

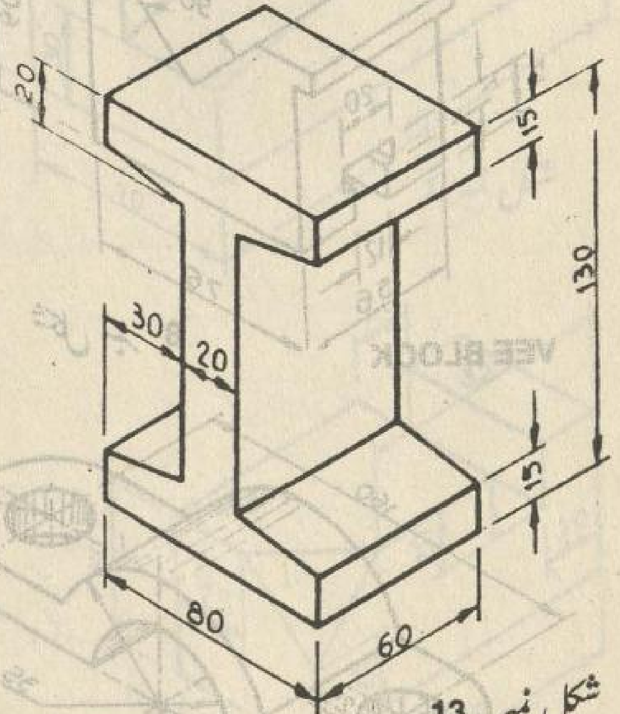


VEE BLOCK.

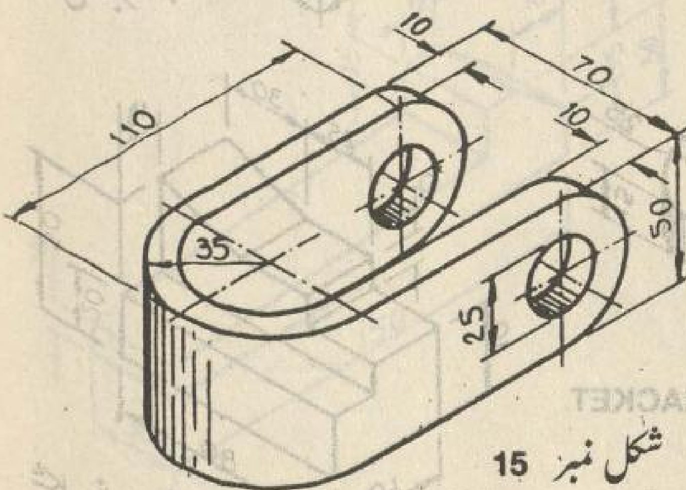
شکل نمبر 11-



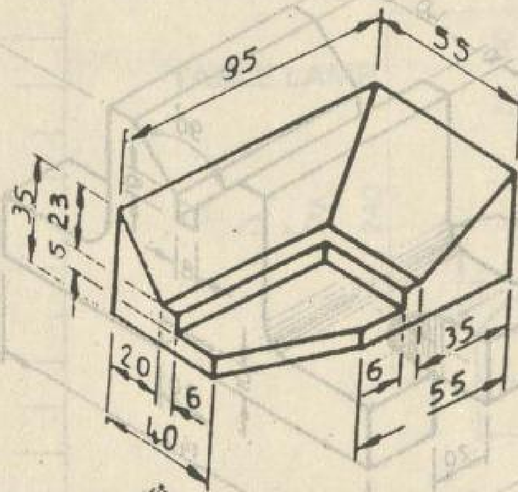
شکل نمبر14



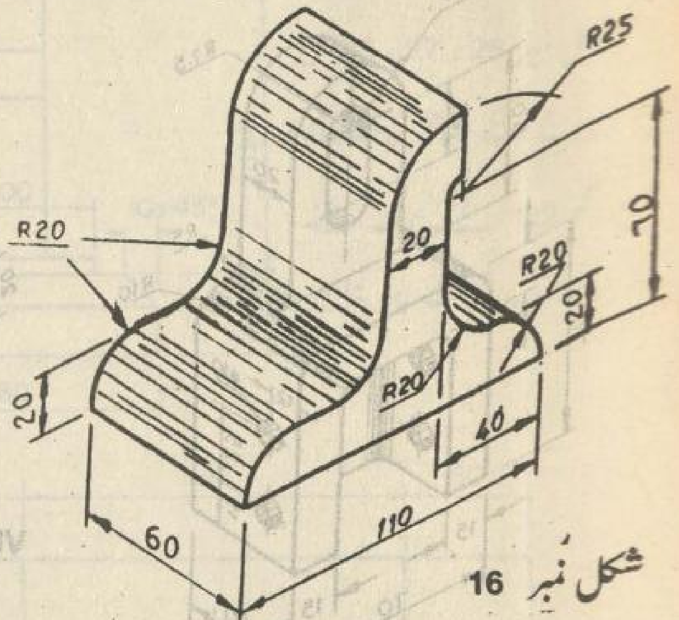
شکل نمبر 13



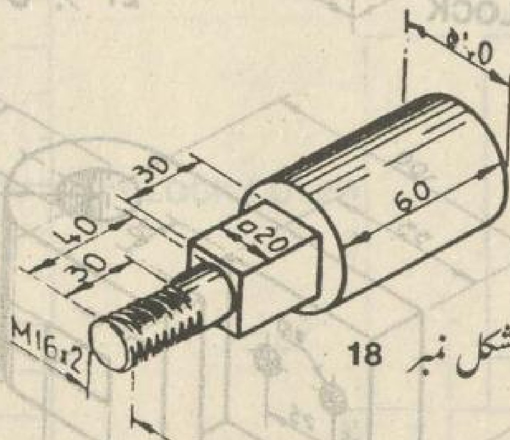
شکل نمبر 15



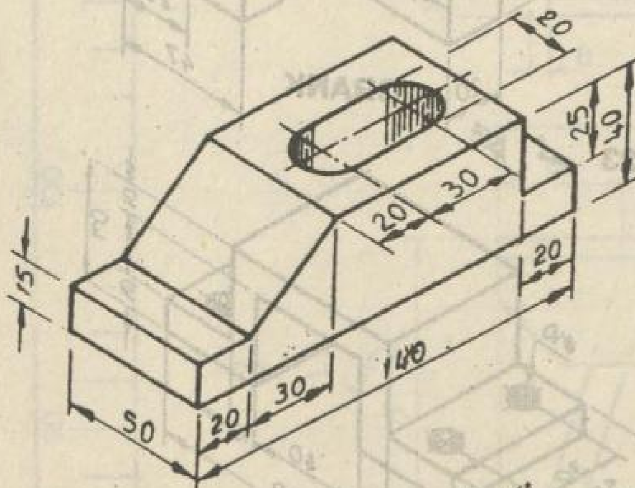
شکل نمبر 17



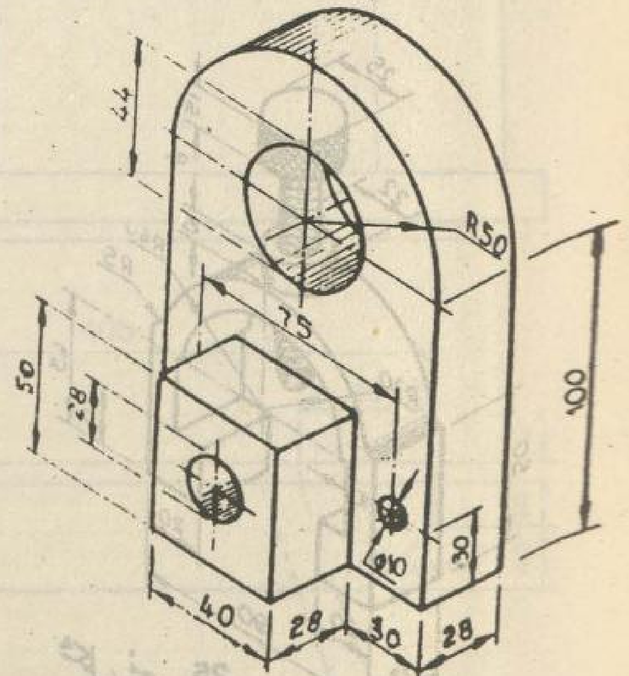
شکل نمبر 16



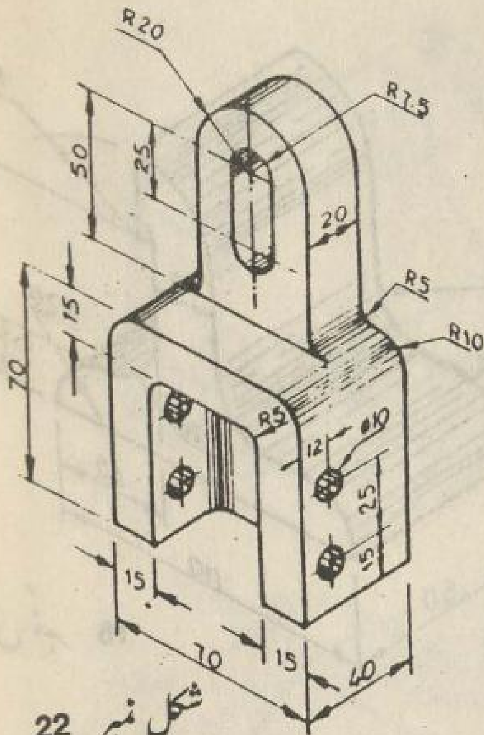
شکل نمبر 18



شکل نمبر 20

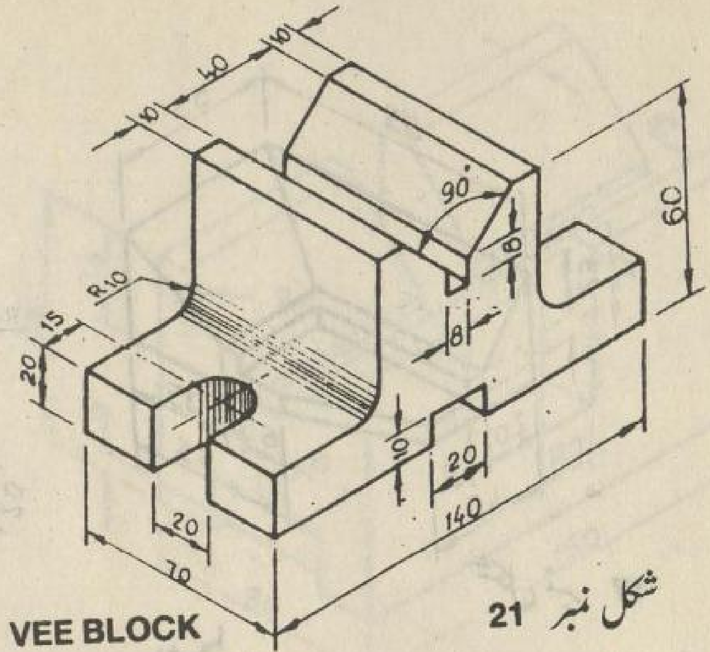


شکل نمبر 19



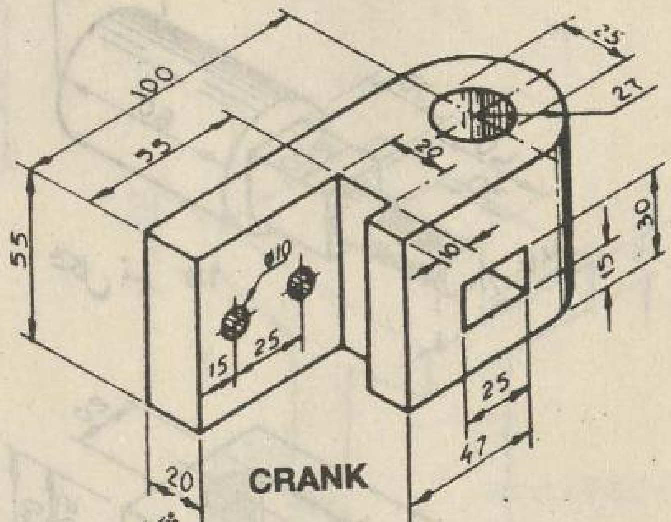
شکل نمبر 22

DRILL JIG



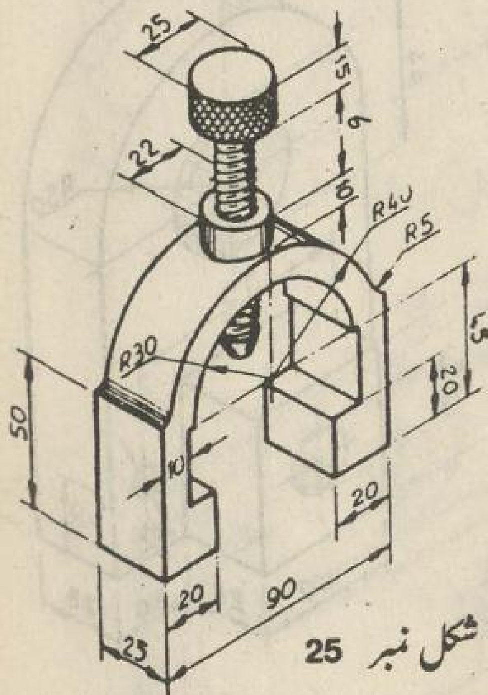
VEE BLOCK

شکل نمبر 21



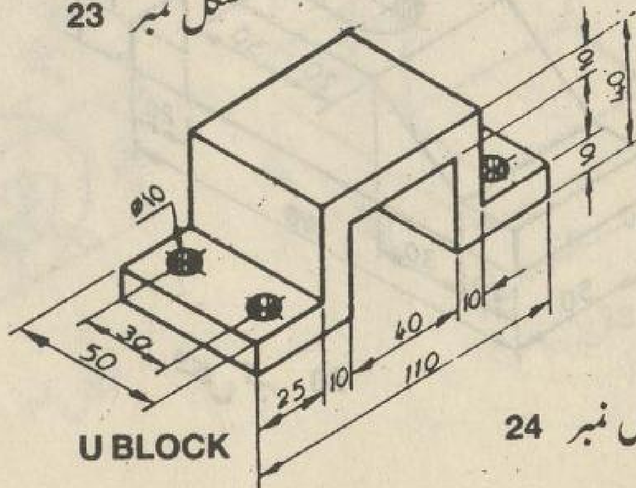
CRANK

شکل نمبر 23



شکل نمبر 25

VEE BLOCK CLAMP

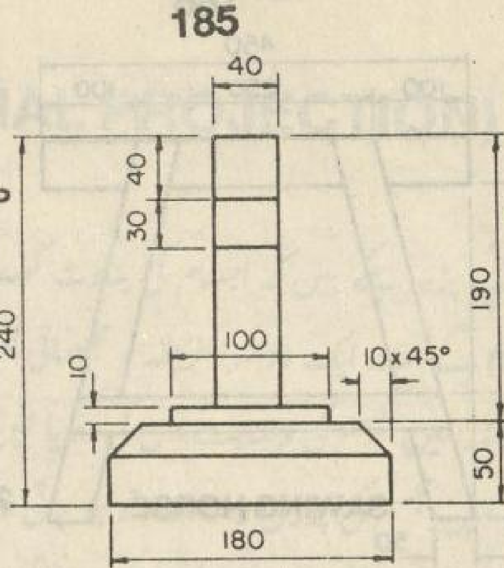


U BLOCK

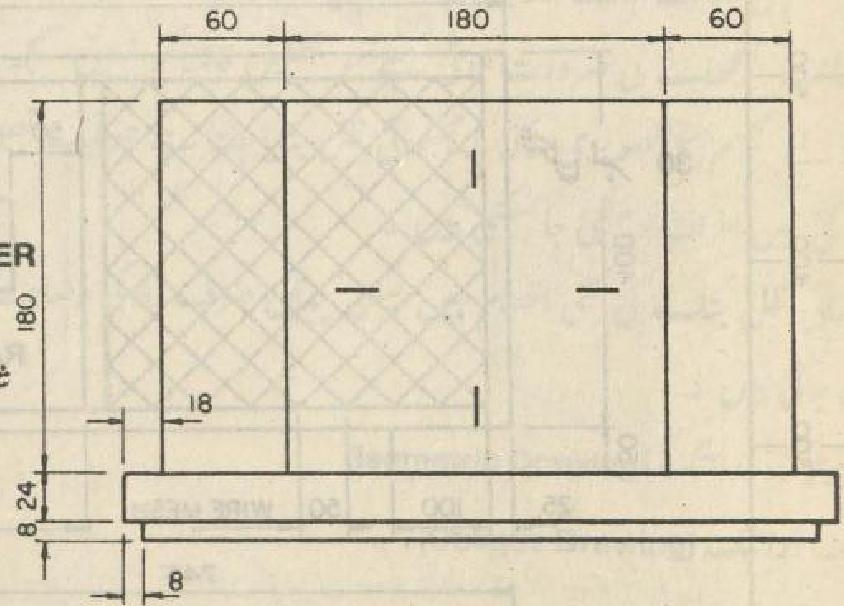
شکل نمبر 24

گروپ سوم

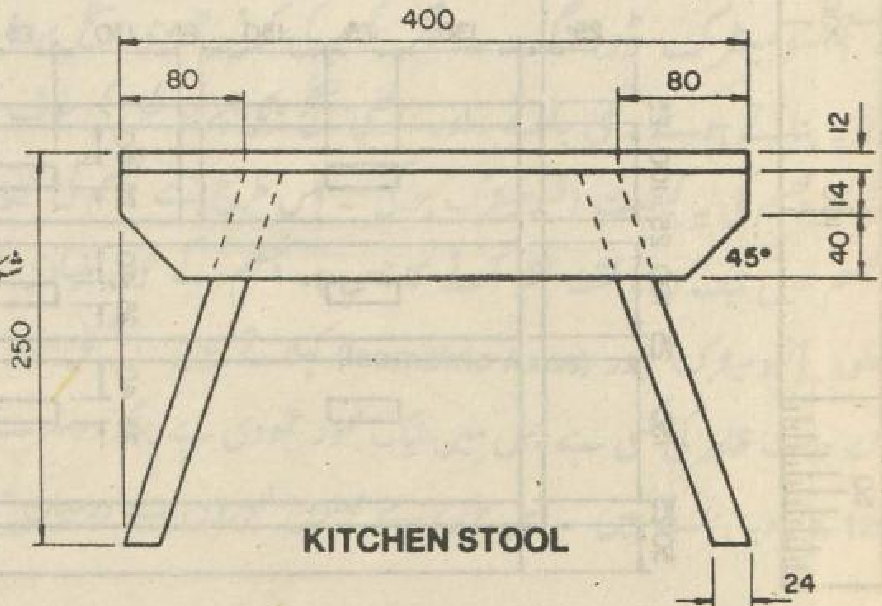
شکل نمبر 26 ، 27 ، 28 میں دیئے گئے مناظر (Views) کو 1:2 کے پیمانہ سے ڈرائنگ شیٹ پر بنائیں



شکل نمبر 26



شکل نمبر 27



شکل نمبر 28

SCALE 1:2

شکل نمبر 29 ، 30 ، 31 میں دیئے گئے مناظر (VIEWS) کو 1:5 کے پیمانہ سے ڈرائنگ شیٹ پر بنائیں -

450
100 250 100
50
220
40
100
50

SAWING HORSE



860
50 25 125
100
400
50
25 100 50 WIRE MESH 400

RABBIT HUTCH



745
25 130 75 130 25 130 75 130 25
25 100 25 100 25 150 25 50
40 25 40 25 40 25
500

CHEST OF DRAWERS



SCALE 1:5
50 100 200 300 400 500 600 700 800

مجسماتی ظل : (PICTORIAL PROJECTION)

5.13 – اس باب کی ابتدا میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ اجسام کی بناوٹ کو واضح کرنے کے لیے تظلیل قائمہ **(Orthographic Projection)** کے علاوہ ایک دوسرا طریقہ ، مجسماتی ظل **(Pictorial Projection)** بھی استعمال کیا جاتا ہے ۔ تظلیل قائمہ میں مجسم کی وضاحت اس کی دو یا تین اطراف کے الگ الگ مناظر بنا کر کی جاتی ہے ۔ اس طریق کار میں مجسم کی پوری وضاحت تو ہو جاتی ہے ۔ لیکن ان مناظر کو دیکھ کر اصل مجسم کی ساخت جانتے اور بنانے کا علم جاننا بھی ضروری ہے ۔ بعض اوقات ایسے افراد کو مجسم کی ساخت سمجھانے کی ضرورت ہوتی ہے جو تظلیل قائمہ کو نہیں سمجھ سکتے ۔ اس مشکل پر قابو پانے کے لیے مجسم کا تصویری خاکہ یا مجسماتی ظل بنایا جاتا ہے جو ایک تصویر کی مانند ہوتا ہے جس میں مجسم کی تین اطراف دیکھی جا سکتی ہیں ۔

مجسماتی ظل بنانے کی کئی اقسام ہیں لیکن یہاں صرف دو کی وضاحت ہو گی جو سب سے زیادہ استعمال کی جاتی ہیں ۔

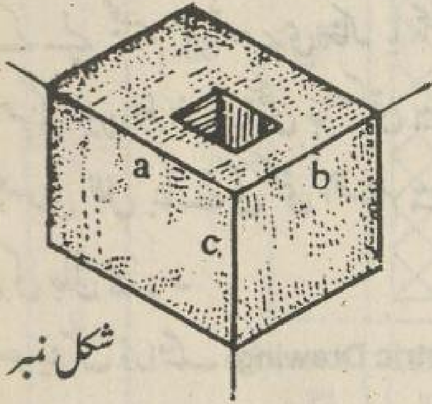
1- آئسومیٹرک ڈرائنگ **(Isometric Drawing)**

2- اوبلیک ڈرائنگ **(Oblique Drawing)**

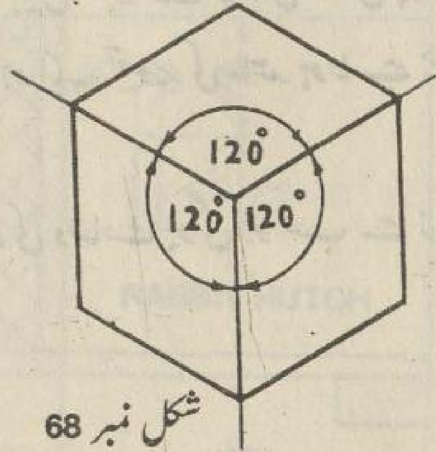
5.14 – آئسومیٹرک ڈرائنگ ۔ اگر مجسم کی کوئی عمودی سطح پردۂ ظل کے پیچھے یا سامنے 30° کا زاویہ بناتے ہوئے رکھی جائے اور افقی سطح بھی پردۂ ظل کی طرف 30° کے زاویے پر جھکا دی جائے تو مجسم کی یہ کیفیت آئسومیٹرک ہو گی ۔ اس طرح سے مجسم کی تین اطراف ناظر کو نظر آئیں گی اور مجسم میں ایک ایسا نقطہ نظر آئے گا جس پر مجسم کے تین بنیادی خطوط آ کر ملتے ہیں ۔ یہ تینوں خطوط آئسومیٹرک محور **(Isometric Axes)** کہلاتے ہیں ۔ شکل نمبر 68 میں ایک مکعب کی آئسومیٹرک حالت ظاہر کی گئی ہے جس میں ایک محور عمودی ہے جبکہ دوسرے دو محور عمودی محور کے ساتھ 120° کا زاویہ بناتے ہیں ۔ اس طرح سے تینوں محوروں کے درمیان 120° کا زاویہ بنتا ہے ۔

یاد رکھیے کہ مجسم اگر ایک منتظم مکعب ہے تو اس کے تمام کنارے جو بیرونی کناروں کے متوازی یا اُن پر عمود ہوں ہمیشہ کسی ایک محور کے متوازی ہوں گے ایسے تمام خطوط آئسومیٹرک خطوط کہلاتے ہیں اور باقی خطوط غیر آئسومیٹرک ۔ غیر آئسومیٹرک خطوط اپنی حقیقی پیمائشوں کے مطابق نہیں رہتے اور انہیں ہمیشہ آئسومیٹرک محوروں یا مجسم کے عمودی اور افقی کناروں کی مدد سے بنایا جاتا ہے ۔

آئسو میٹرک ڈرائنگ بنانے کا طریقہ۔ سب سے پہلے تینوں محور ایک دوسرے کے ساتھ °120 کے زاویہ پر ملتے ہوئے کھینچیں ۔ اگر مجسم مکعب نما ہے تو پیش منظر کا کوئی ایک بالائی کونہ محوروں کے نقطہ انعقاط پر فرض کر کے لمبائی ، اونچائی اور چوڑائی قطع کریں اور پھر تینوں محوروں کے متوازی خطوط کھینچ کر ڈرائنگ مکمل کریں ۔ (دیکھیے شکل 69)

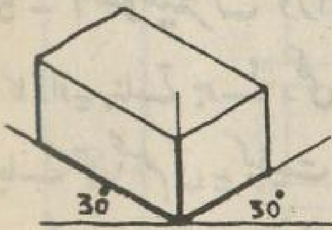


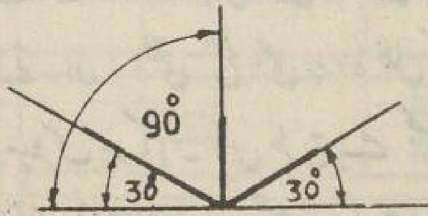
شکل نمبر 69

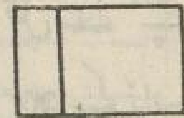


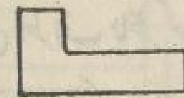
شکل نمبر 68

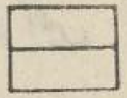
غیر مکعب اجسام اور ایسے اجسام جنہیں محوروں کے نقطہ انعقاط سے شروع نہ کیا جا سکے، انہیں

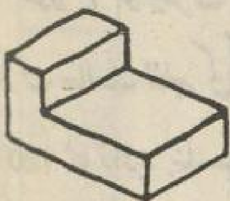


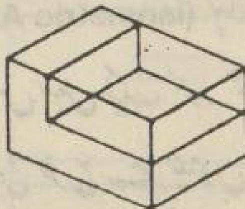


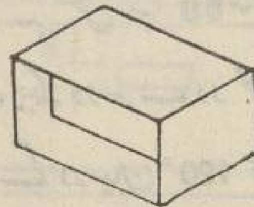








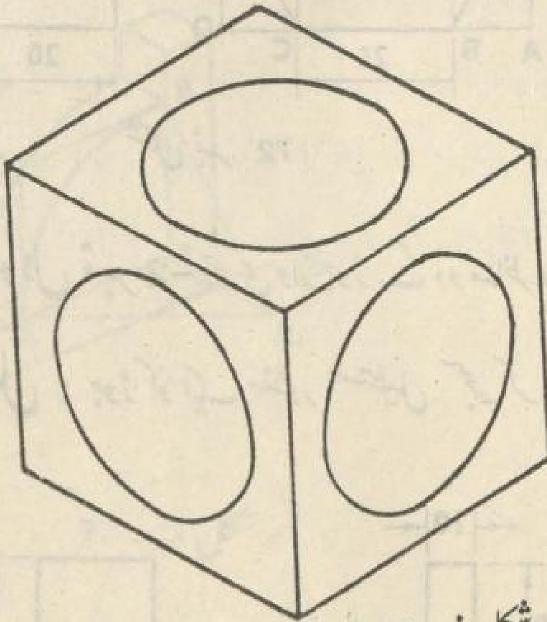


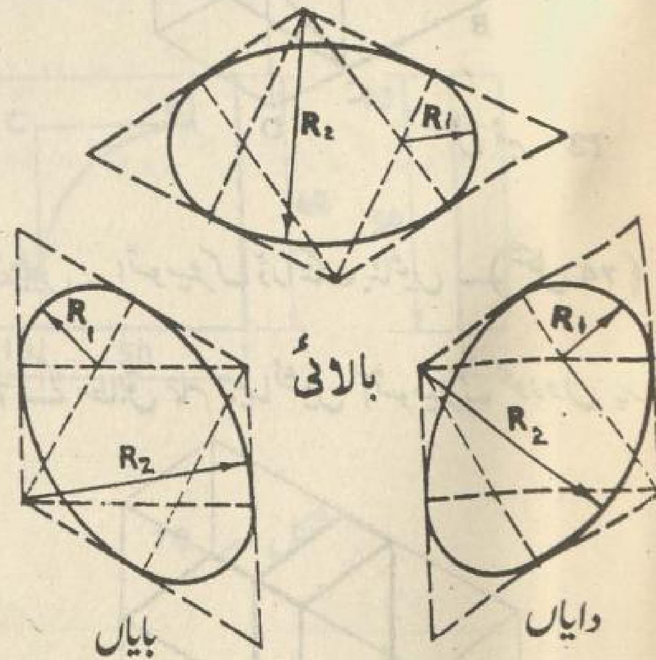


شکل نمبر 70

بنانے کے لئے ہمیشہ نیچے کے کونے سے شروع کیا جاتا ہے ۔ جیسا کہ شکل نمبر 70 سے ظاہر ہے ۔ اور یہ آئسومیٹرک ڈرائنگ بنانے کا آسان طریقہ ہے۔

5.15 - ائسومیٹرک ڈرائنگ میں زاویے اور دائرے : اپنی حقیقی پیمائشوں کے مطابق نہیں رہتے ۔ جیسا کہ ائسومیٹرک محوروں سے ظاہر ہے کہ قائمہ زاویہ °120 کے زاویے میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔ اسی طرح باقی زاویے بھی اپنی اصل حالت تبدیل کر لیتے ہیں ۔ اس لیے ڈرائنگ بناتے وقت زاویے کبھی درجوں کے مطابق نہیں بنائے جاتے بلکہ زاویہ کے بازو کا تعلق کسی ائسومیٹرک خط سے قائم کیا جاتا ہے ۔ اسی طرح سے دائرے بھی اپنی حالت تبدیل کر کے بیضہ کی صورت اختیار کر لیتے ہیں اور قوس بھی دائرہ کے محیط کا حصہ ہونے کی بجائے بیضہ کا حصہ بن جاتی ہے ۔ ائسومیٹرک ڈرائنگ میں دائرہ بنانے کا تفصیلی طریقہ شکل نمبر 71 میں دیکھیے ۔

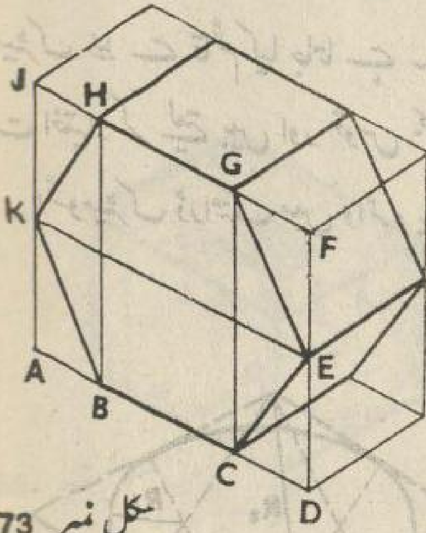




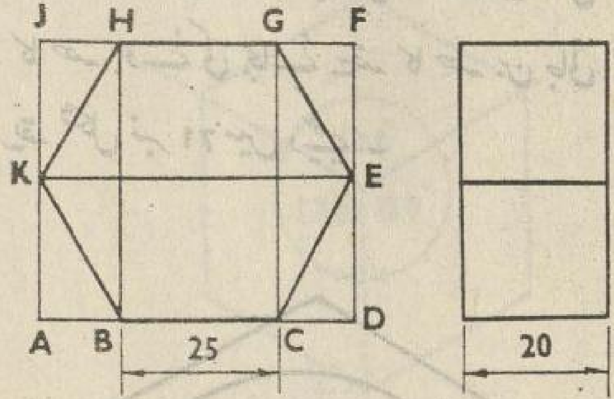
شکل نمبر 71

سوال نمبر 1 - ایک منشور مسدس کی ائسومیٹرک ڈرائنگ بنائیں جبکہ منشور کے دو مناظر دیئے ہوئے ہیں ۔ منشور کا ضلع 25 اور چوڑائی 20 ملی میٹر ہے ۔ (شکل 72)

حل : شکل کے مطابق مسدس منتظم کے گرد مستطیل بنائیں ۔ آئسو میٹرک محور لے کر مستطیل کے تمام نقاط ABCD اور DEF ترچھے اور عمودی محوروں پر قطع کریں اور تمام نقاط سے ترچھے محور کے متوازی خطوط کھینچ کر چوڑائی 20 ملی میٹر کے برابر قطع کریں اور شکل کے مطابق نقاط کو ملا کر ائسومیٹرک ڈرائنگ مکمل کریں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 73 سے ظاہر ہے۔



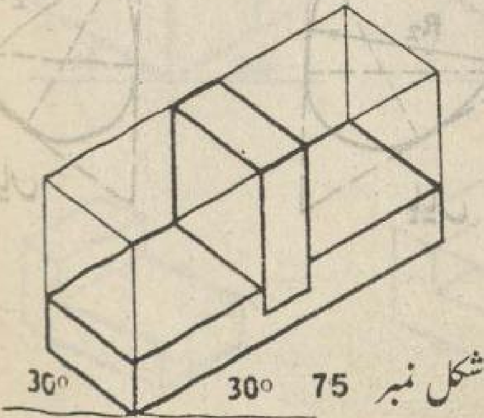
شکل نمبر 73



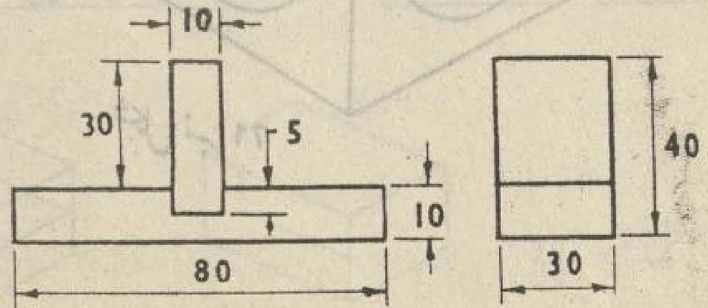
شکل نمبر 72

سوال نمبر 2- جھری دار جوڑ کے دو مناظر دیے گئے ہیں ۔ ائسومیٹرک ڈرائنگ بنائیں ۔ (شکل 74)

حل : جوڑ کو ایک منشور مستطیل سمجھ کر شکل 70 کے مطابق تمام پیمائشیں آئسومیٹرک محوروں پر



شکل نمبر 75



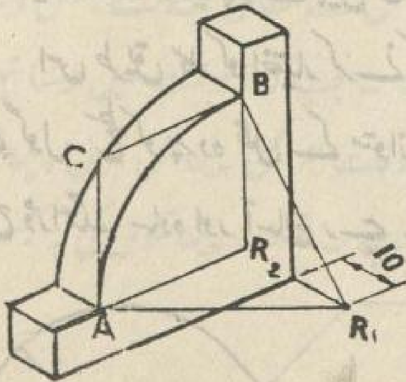
شکل نمبر 74

منتقل کریں اور شکل کے مطابق ڈرائنگ مکمل کریں.

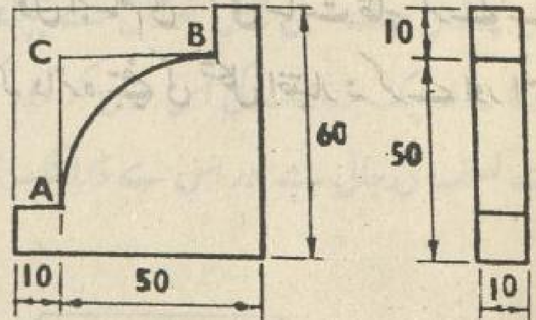
سوال نمبر 3 - مولڈنگ کے دو مناظر دیے گئے ہیں - ائسومیٹرک ڈرائنگ بنائیں - (شکل نمبر 76)

حل :

مجسم کے پیش منظر کے گرد مربع بنا کر مجسم کو منشور مربع تصوّر کریں اور اس کے مطابق آئسومیٹرک ڈرائنگ بنائیں - قوسیں لگانے کے لئے AC خط کے نقطہ A اور BC خط کے نقطہ B پر عمود اٹھائیں - جو کہ R_1 پر قطع کرتے ہیں - مرکز R1 سے B رداس کی قوس لگائیں - عقبی قوس کے لئے R_1 سے بائیں محور کے متوازی خط کھینچ کر R_2 - R_1 = 10 ملی میٹر قطع کریں - R_2 سے بھی پہلی قوس کے رداس کی قوس لگائیں - شکل نمبر 77 کے مطابق مجسماتی منظر مکمل کریں -



شکل نمبر 77



شکل نمبر 76

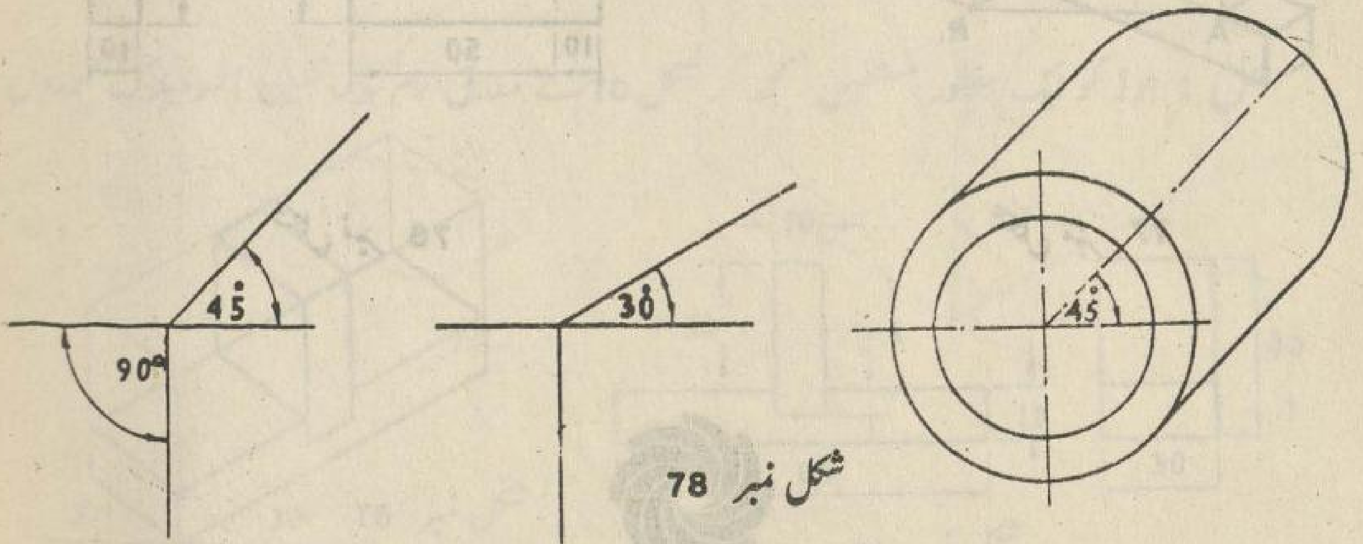


اوبلیک ڈرائنگ OBLIQUE DRAWING

5.16- اگر مجسم کے متوازی خطوط پردۂ ظل پر قائمہ زاویہ کے علاوہ کوئی دوسرا زاویہ بنائیں تو ظل کی یہ حالت اوبلیک کہلاتی ہے ۔ اوبلیک ڈرائنگ میں عام طور پر زاویہ °45 کا سمجھا جاتا ہے ۔ لیکن کبھی کبھی °30 کے زاویہ پر بھی اوبلیک ڈرائنگ بنائی جاتی ہے ۔

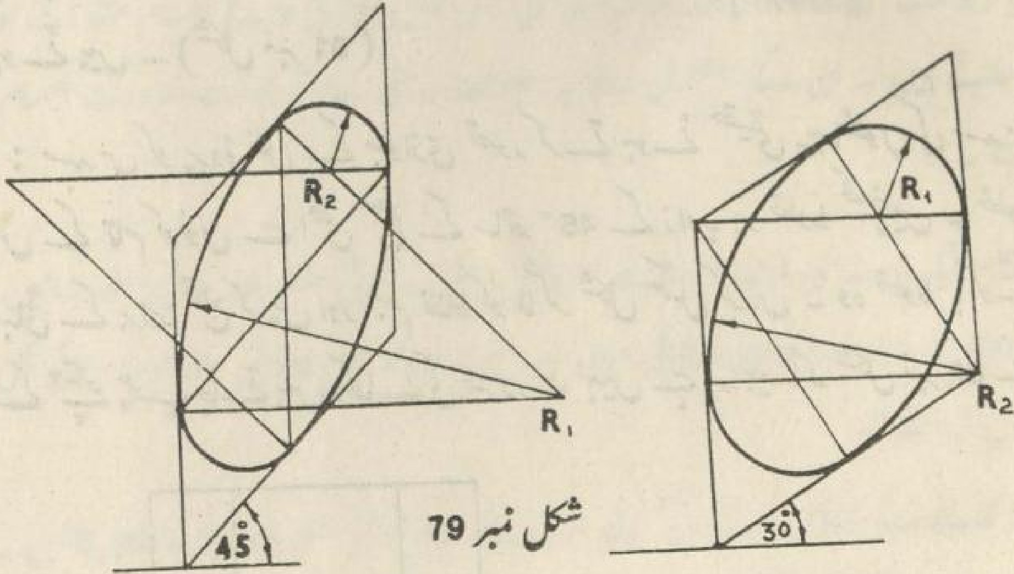
اوبلیک ڈرائنگ میں بھی آئسومیٹرک ڈرائنگ کی طرح مجسم کا تین اطراف پر مشتمل ایک ہی خاکہ بنایا جاتا ہے ۔ اس میں مجسم کے پیش منظر کو پردہ ظل کے متوازی تصور کیا جاتا ہے اور باقی دو سطحیں اس پردہ پر ترچھی دکھائی جاتی ہیں ۔ پیش منظر پردہ ظل کے متوازی ہونے کی بنا پر اپنی اصلی ساخت کے مطابق بنایا جاتا ہے اور باقی رخ پیش منظر کے ساتھ عموماً °45 اور بعض اوقات °30 کے زاویہ پر بنائے جاتے ہیں اور پیمائشیں حقیقی پیمائشوں کے برابر قطع کی جاتی ہیں ۔ اوبلیک ڈرائنگ کے محوروں کا دارومدار بھی °45 یا °30 کے زاویہ کے انتخاب پر ہے ۔ جب کہ اونچائی اور لمبائی کے محور ہمیشہ قائمہ زاویہ پر ملتے ہیں ۔ (شکل نمبر 78)

اس طریق کار کو اختیار کرنے کی بنیادی وجہ یہ ہے کہ گول اجسام کی حقیقی ساخت ظاہر کرنے کے لیے گول سطح کو پردہ ظل کے متوازی رکھ کر بنایا جائے تاکہ دائرہ بیضے کی شکل اختیار نہ کرے اور اسی طرح ڈرائنگ سادہ اور آسان رہے ۔ (شکل نمبر 78)



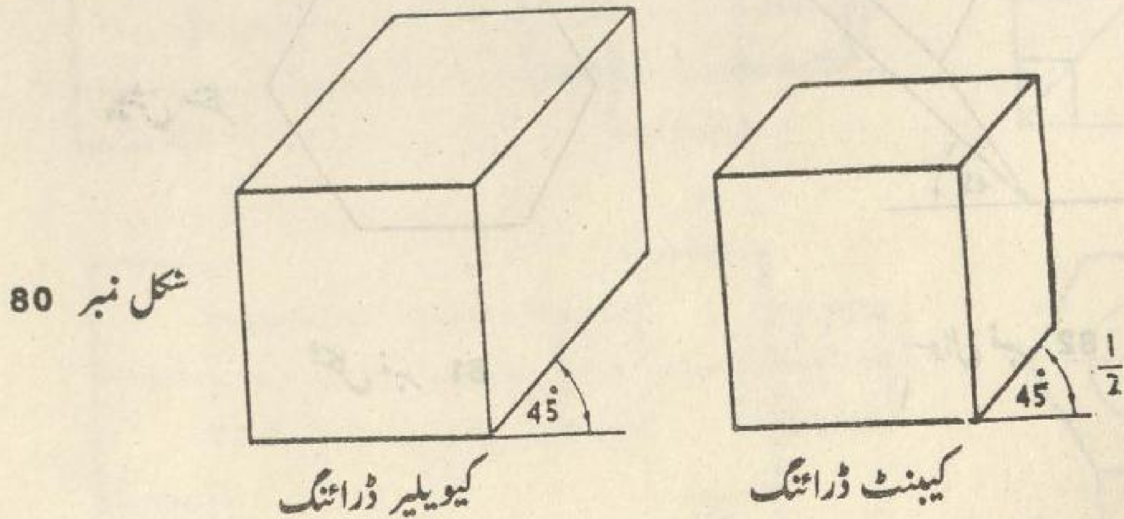
شکل نمبر 78

اوبلیک ڈرائنگ بنانے کا طریقہ بھی وہی ہے جو ائسومیٹرک ڈرائنگ بنانے کا ہے ۔ طرفی اور بالائی منظر کی قوسیں اور دائرے بھی تقریباً وہی صورت اختیار کرتے ہیں جو ائسومیٹرک ڈرائنگ میں ہوتے ہیں ۔ لیکن زاویہ کی تبدیلی سے قوسوں کے مراکز کی جگہ تبدیل ہو جاتی ہے ۔ (شکل نمبر 79)



شکل نمبر 79

اوبلیک ڈرائنگ میں ترچھے محور پر پیمائش اپنی حقیقی پیمائش کے مطابق لینے سے بعض اجسام کی چوڑائی دیکھنے میں اصل چوڑائی سے بہت زیادہ معلوم ہوتی ہے ۔ جب کہ حقیقت میں ایسا نہیں ہوتا ۔ اوبلیک ڈرائنگ کی اس خامی کو دور کرنے کے لیے بعض اوقات ترچھی پیمائش اصل پیمائش سے نصف لی جاتی ہے اور اس سے ڈرائنگ زیادہ حقیقی معلوم ہوتی ہے ۔ نصف پیمائشوں کی یہ مجسماتی



شکل نمبر 80

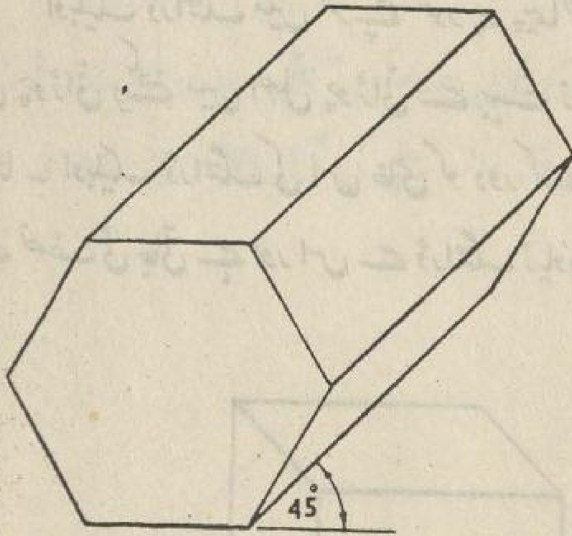
کیویلیر ڈرائنگ

کیبنٹ ڈرائنگ

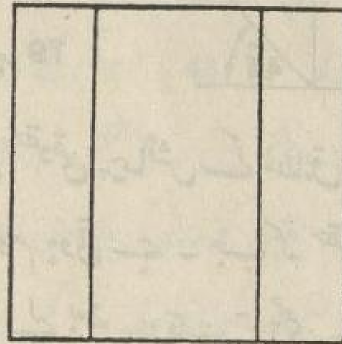
ڈرائنگ کیبنٹ ڈرائنگ کہلاتی ہے ۔ ترچھے محور پر جب پوری پیمائش سے ڈرائنگ بنائی جائے تو اسے کویلیر ڈرائنگ کہتے ہیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 80 سے ظاہر ہے ۔

سوال نمبر 4- منشور مسدس کی اوبلیک ڈرائنگ بنائیں جب کہ مسدس کا پیش منظر اور بالائی منظر دیئے ہوئے ہیں ۔ (شکل نمبر 81)

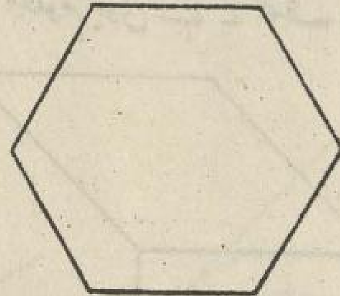
حل : مسدس کو پردۂ ظل کے متوازی تصور کرتے ہوئے حقیقی پیمائشوں کی مسدس منتظم بنائیں اور اس کے تمام کونوں سے افقی سطح کے ساتھ °45 کے زاویہ پر خطوط کھینچیں ۔ خطوط کی لمبائی منشور کی لمبائی کے برابر قطع کریں اور تمام نقاط کو ملا کر شکل مکمل کریں ۔ وہ خطوط یا کونے جو مسدس کی سطح کے پیچھے چھپ جاتے ہیں دکھانے کی ضرورت نہیں ہے ۔ جیسا کہ شکل نمبر 82 سے ظاہر ہے ۔



سوال نمبر 82



بالائی منظر



پیش منظر

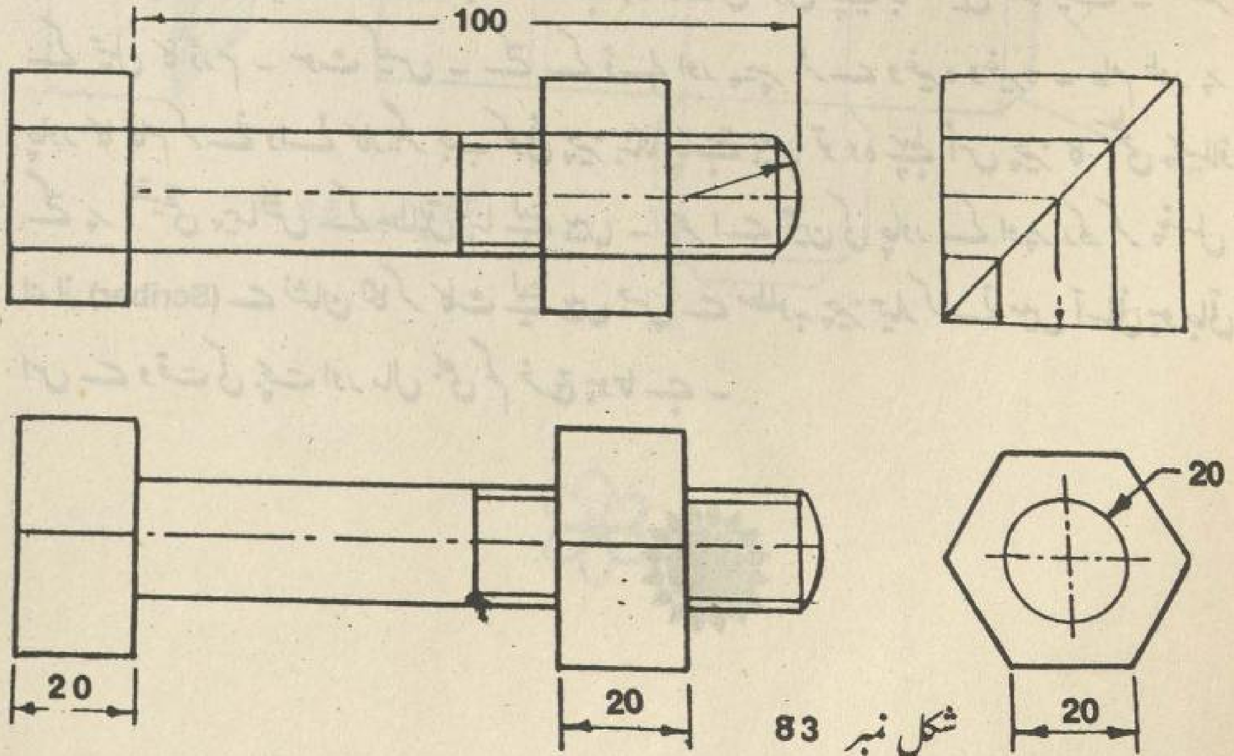
شکل نمبر 81

5.17- نٹ اور قابلہ (Nut and Bolt)

انجینئرنگ کی تقریباً تمام مصنوعات مختلف اجزا پر مشتمل ہوتی ہیں جن کو ایک دوسرے کے ساتھ مختلف طریقوں سے جوڑا جاتا ہے ۔ یہ طریقے عموماً دو قسم کے ہیں ۔ ایک مستقل یعنی ویلڈنگ (Welding) یا ریوٹنگ (Riveting) اور دوسرا عارضی جس میں چوڑی والے اجسام مثلاً نٹ اور قابلے استعمال کیے جاتے ہیں ۔ ان کے استعمال سے یہ سہولت رہتی ہے کہ بوقت ضرورت اجسام کو الگ کیا جا سکتا ہے ۔

سوال نمبر 5- ایک مسدسی نٹ اور قابلے کا پیش منظر ۔ طرفی منظر اور بالائی منظر بنائیں جب کہ قابلے کی لمبائی 100 ملی میٹر اور موٹائی 20 ملی میٹر مسدسی نٹ کا ضلع 20 ملی میٹر اور موٹائی بھی 20 ملی میٹر ہے۔ (شکل نمبر 83)

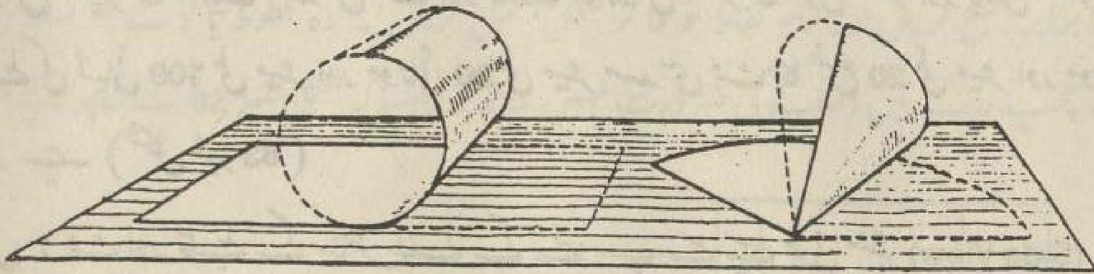
حل : نٹ اور قابلے کے مناظر بنانے کے لئے سب سے پہلے طرفی منظر (Side View) بنائیں ۔ طرفی منظر میں مسدسی نٹ کا ضلع 20 رکھ کر مسدس بنائیں ۔ پھر شکل کے مطابق پیش منظر اور آخر میں بالائی منظر بنائیں ۔ جیسا کہ شکل نمبر 83 سے ظاہر ہے ۔



شکل نمبر 83

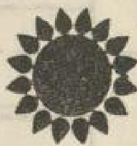
سطحی پھیلاؤ DEVELOPMENT

5.18- بعض مجسم ایسے بھی ہوتے ہیں جو اندر سے کھوکھلے ہوتے ہیں اگر ان کو کھول کر ہموار سطح پر پھیلا دیا جائے تو جو شکل تیار ہو گی اُسے مجسم کا سطحی پھیلاؤ کہیں گے ۔ شکل نمبر 84 میں ایک مخروط مستدیر اور ایک استوانہ کھلتا ہوا دکھایا گیا ہے ۔ پس یہ مخروط مستدیر اور استوانہ کا سطحی پھیلاؤ ہو گا ۔ دوسرے معنوں میں پھیلاؤ سے مراد کھوکھلے اجسام کی سطحیں کھولنا ہے ۔



شکل نمبر 84 مخروط مستدیر اور استوانہ

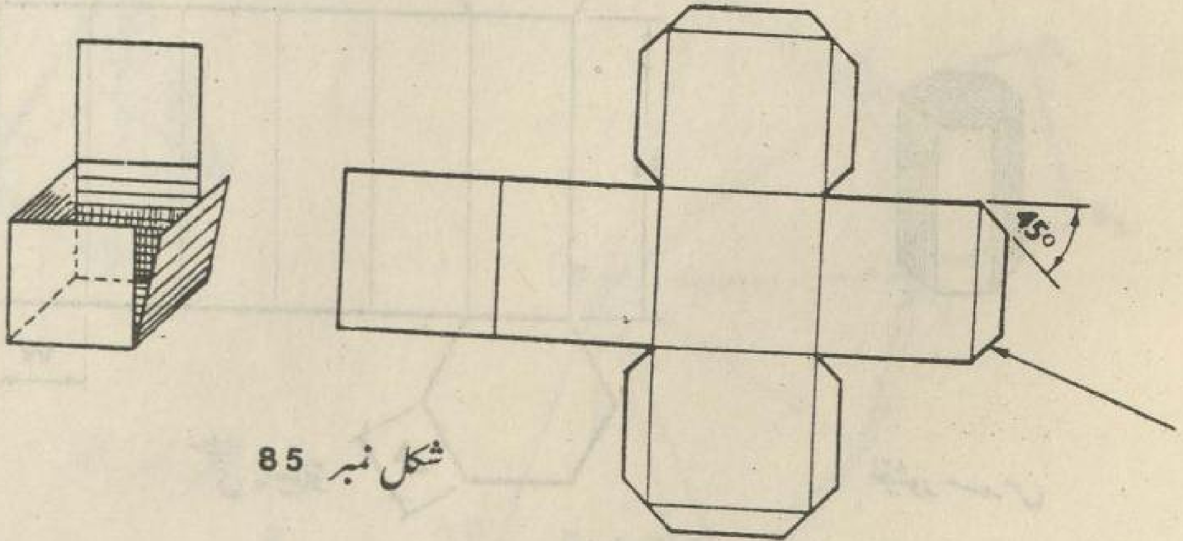
سطحی پھیلاؤ ایسے مجسمات کا ہو سکتا ہے جو کاغذ کی طرح لپیٹے جا سکیں مثلاً کیف ۔ کنستر ۔ مٹی کے تیل کا ڈرم ۔ سوٹ کیس ۔ گتے کے ڈبے اور پیپر ٹرے وغیرہ وغیرہ ۔ عام طور پر ٹین کی چادر کا کام کرنے والے کاریگر جب کوئی چیز بنانا چاہتے ہیں تو وہ پہلے اُس چیز کا سطحی پھیلاؤ کاغذ یا گتے پر حقیقی پیمائش کے مطابق بنا لیتے ہیں ۔ پھر اسے ٹین کی چادر کے اوپر رکھ کر پنسل یا نشان انداز (Scriber) سے نشان لگا کر کاٹ لیتے ہیں جس سے مطلوبہ چیز تیار کرنے میں آسانی ہو جاتی ہے ۔ اس سے وقت کی بچت اور مال بھی کم خرچ ہوتا ہے ۔



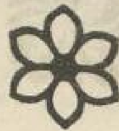
سوال نمبر 6- ایک مکعب کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جب کہ مکعب کا ایک ضلع 50 ملی میٹر ہے۔

شکل نمبر 85

حل : چونکہ مکعب کے ہر چھ پہلو مربع ہوتے ہیں ۔اس لیے ایک ہی سیدھ میں 4 مربعے بنائیں۔ ایک مربع کو قاعدہ تصور کر کے اس کے دونوں طرف ایک ایک مربع بنائیں۔ پس یہ مکعب کا سطحی پھیلاؤ ہے۔ ٹین کے کام میں سطحوں کو جوڑنے کے لئے ضرورت کے مطابق گنجائش بھی رکھی جاتی ہے جو چند کناروں کے باہر ہوتی ہے۔ یاد رکھیے جن کناروں سے مجسم کو موڑنا مقصود ہو وہاں سطحی خط (ہلکا) لگائیے۔ جیساکہ شکل نمبر 85 سے ظاہر ہے۔

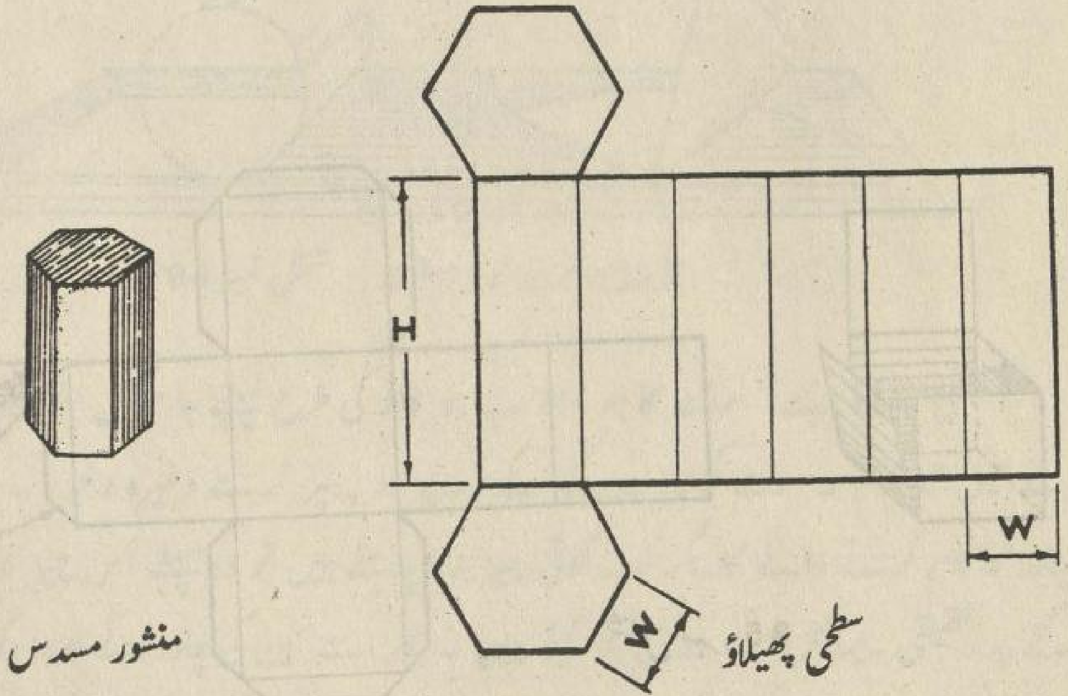


شکل نمبر 85



سوال نمبر 7- ایک منشور مسدس کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جب کہ منشور کا ایک ضلع 25 ملی میٹر اور اونچائی 50 ملی میٹر ہے ۔ شکل نمبر 86

حل : چونکہ منشور مسدس کی 6 سطحیں مستطیل ہوتی ہیں ۔ اس لیے 50x25 ملی میٹر کی ایک دوسرے سے ملی ہوئیں 6 مستطیل بنائیں اور ان میں سے ایک مستطیل کو قاعدہ تصور کر کے اس کے دونوں طرف دو مسدس منتظم بنائیے ۔ پس یہ منشور مسدس کا سطحی پھیلاؤ ہے ۔

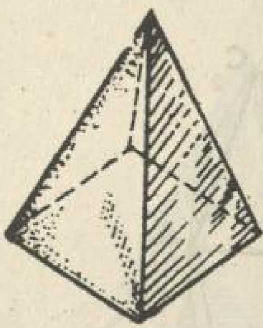


شکل نمبر 86

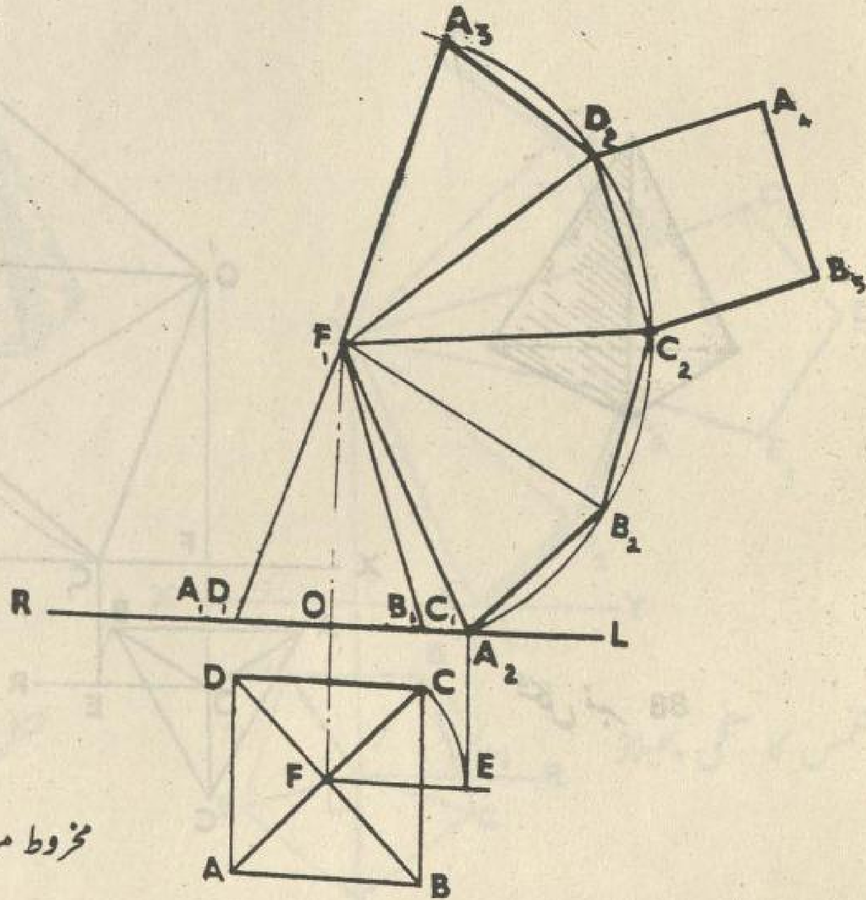


سوال نمبر 8- مخروط مربع کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جب کہ مخروط مربع کے قاعدہ کا ضلع 45 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 87)

حل : مخروط کا بالائی پیش منظر بنائیں ۔ نقطہ F سے FE متوازی DC لگائیں F کو مرکز مان کر FC رداس کی قوس لگائیے جو FE کو E پر قطع کرے ۔ E سے عمود اٹھائیں جو RL کو A2 پر قطع کرے F1 کو A2 سے ملائیں ۔ پھر نقطہ F1 سے A2 رداس کی قوس لگائیں ۔ قوس کو DC خط کے برابر چار دفعہ قطع کر کے کسی ایک حصہ پر مربع بنائیں ۔ اندرونی کنارے جہاں سے مخروط کی سطح کھولی گئی ہے وہاں سطحی خط لگائیں ۔ پس یہ مطلوبہ سطحی پھیلاؤ ہے ۔



شکل نمبر 87



مخروط مربع کا سطحی پھیلاؤ

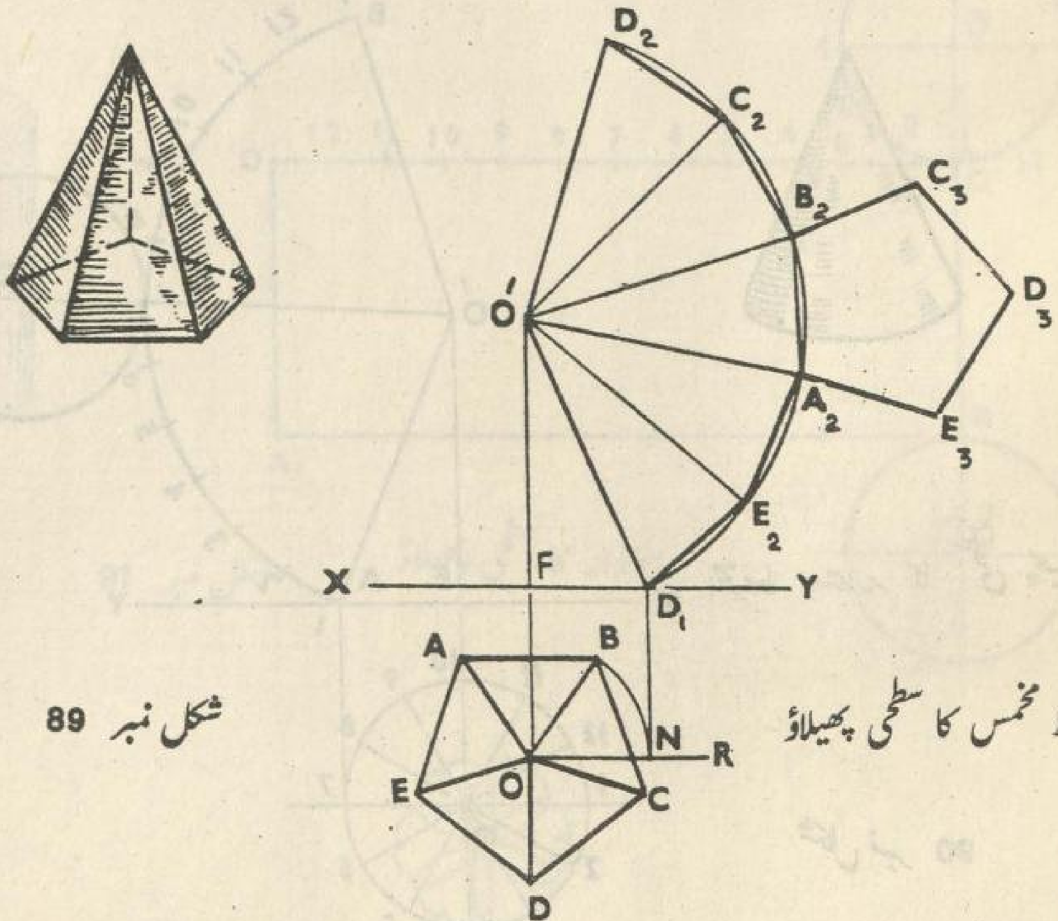
سوال نمبر 9 - مخروط مثلث کا سطحی پھیلاؤ بنائیں - جبکہ مثلث کا ایک ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 60 ملی میٹر ہے - شکل نمبر 88

حل : XY کے نیچے مثلث متساوی الاضلاع بنائیے - OR متوازی AB کھینچیں - O مرکز سے OB رداس کی قوس لگائیں جو OR کو E پر قطع کرے - نقطہ E سے عمود اٹھائیں جو XY کو C_1 پر قطع کرے - اب نقطہ O سے عمود اٹھائیں اور $FO' = 40$ ملی میٹر قطع کر کے $O'C_1$ کو ملائیں - O' مرکز سے OC_1 رداس کی قوس لگائیں - قوس کو AB کے برابر تین دفعہ قطع کریں اور ایک حصہ پر مثلث متساوی الاضلاع بنائیں - پس یہ مخروط مثلث کا سطحی پھیلاؤ ہے -

شکل نمبر 88

سوال نمبر 10 - ایک مخروط مخمس کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جب کہ مخمس کا ایک ضلع 22 ملی میٹر اور اونچائی 42 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 89)

حل : XY خط لگائیں اور اس کے نیچے کی طرف ABCDE مخمس منتظم بنائیے ۔ کوئی سے دو زاویوں کی تنصیف کر کے مرکز O معلوم کیجیے ۔ نقطہ O سے OR متوازی AB لگائیں ۔ مرکز O سے OB رداس کی قوس لگائیں جو OR کو N پر قطع کرے ۔ N سے عمود اُٹھائیے جو XY کو D_1 پر قطع کرے ۔ نقطہ O سے عمود اٹھائیں اور FO' = 42 ملی میٹر رکھے ۔ $O'D_1$ کو ملائیے O' مرکز سے $O'D_1$ رداس کی D_1D_2 قوس لگائیں ۔ AB جتنی پرکار کھول کر قوس کو پانچ مرتبہ قطع کریں ۔ اور ان نقاط کو آپس میں ملائیں ۔ کسی ایک حصہ پر منتظم مخمس بنائیں ۔ پس یہ مطلوبہ سطحی پھیلاؤ ہے ۔

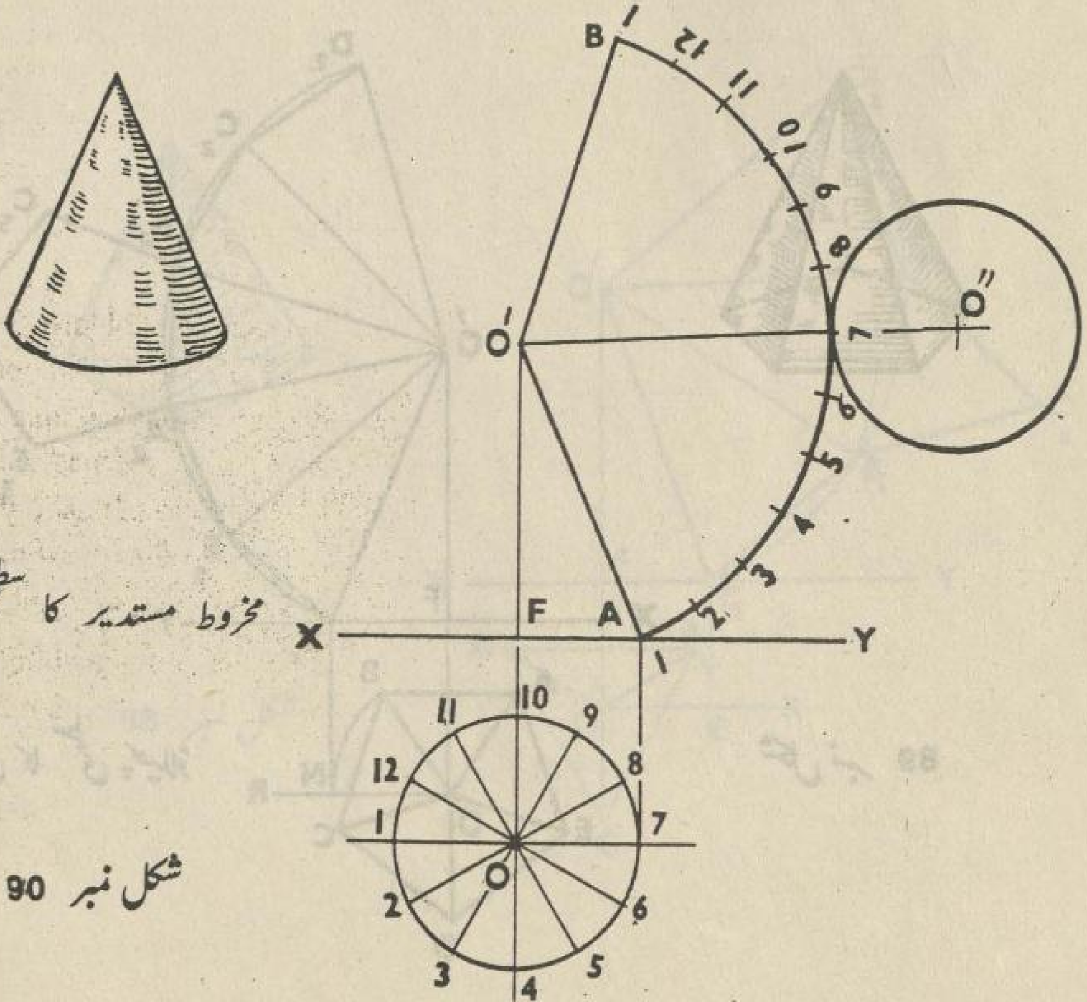


شکل نمبر 89

مخروط مخمس کا سطحی پھیلاؤ

سوال نمبر 11 - ایک مخروط مستدیر جس کے پیندے کا قطر 50 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ، کا سطحی پھیلاؤ بنائیں ۔ (شکل نمبر 90)

حل : XY خط کے نیچے 50 ملی میٹر کا دائرہ لگا کر 12 برابر حصوں میں تقسیم کریں ۔ مرکز O سے عمود اٹھائیں اور ÓF برابر 70 ملی میٹر رکھیں ۔ بالائی منظر میں نمبر 7 سے بھی عمود اٹھائیں جو XY کو A پر ملے ۔ AÓ کو ملا کر Ó مرکز سے OA رداس کی AB قوس لگائیں ۔ پھر دائرہ کے 1 تا 2 فاصلے کی پرکار کھول کر قوس پر 12 برابر نشان لگائیں ۔ نقطہ Ó کو کسی نمبر کے ساتھ ملا کر باہر خارج کریں ۔ مثال کے طور پر 7 نمبر سے 07 = 07″ رکھیں ۔ O″ کو مرکز مان کر 7 کی دوری کا دائرہ لگائیے ۔ پس یہ مخروط مستدیر کا سطحی پھیلاؤ ہے ۔

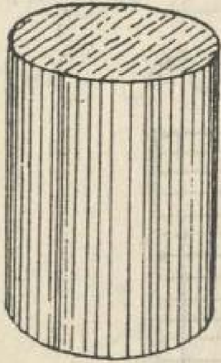


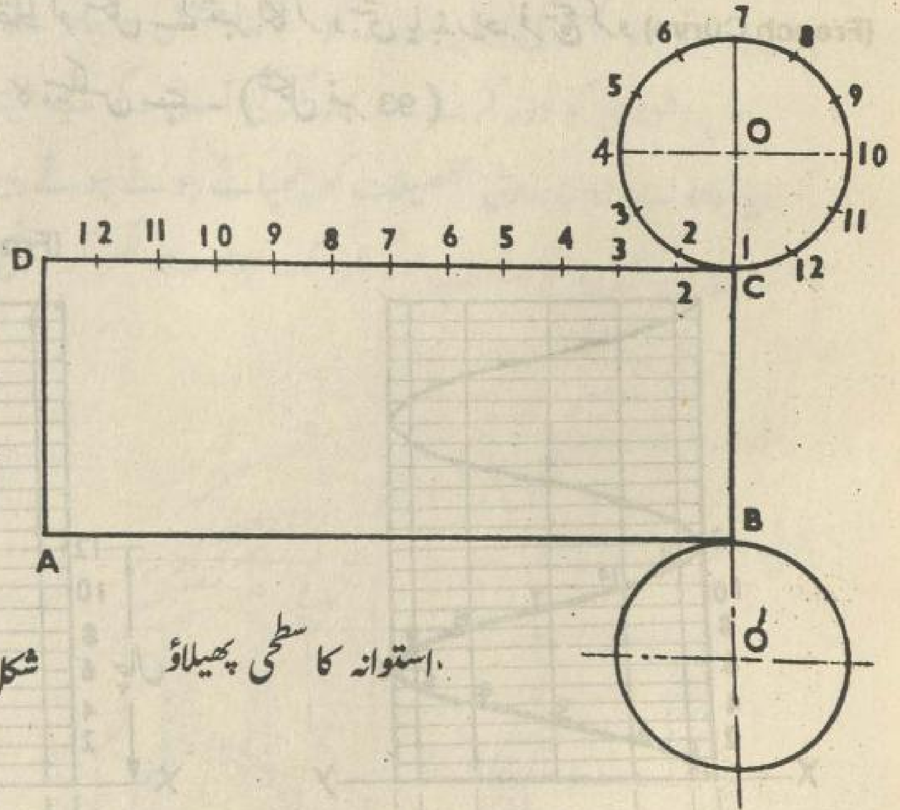
مخروط مستدیر کا سطحی پھیلاؤ

شکل نمبر 90

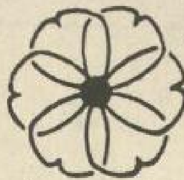
سوال نمبر 12 ۔ ایک استوانہ کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جب کہ استوانہ کے پیندے کا قطر 50 ملی میٹر اور اونچائی 60 ملی میٹر ہے ۔ (شکل نمبر 91)

حل : 36 ملی میٹر قطر کا دائرہ لگائیں اور اسے 12 برابر حصوں میں تقسیم کریں۔ نقطہ C سے دائرہ کا مماس کھینچیں۔ تقسیم شدہ دائرہ کے ایک حصے کے برابر پرکار کھول کر CD خط پر 12 برابر نشان لگائیں۔ 70 کو ملا کر نیچے بڑھائیں CB برابر 60 ملی میٹر قطع کریں۔ اور ABCD مستطیل بنائیں پھر CB بڑھائے ہوئے خط پر Ó دائرہ 36 ملی میٹر قطر کا لگائیں۔ پس یہ استوانہ کا سطحی پھیلاؤ ہے۔





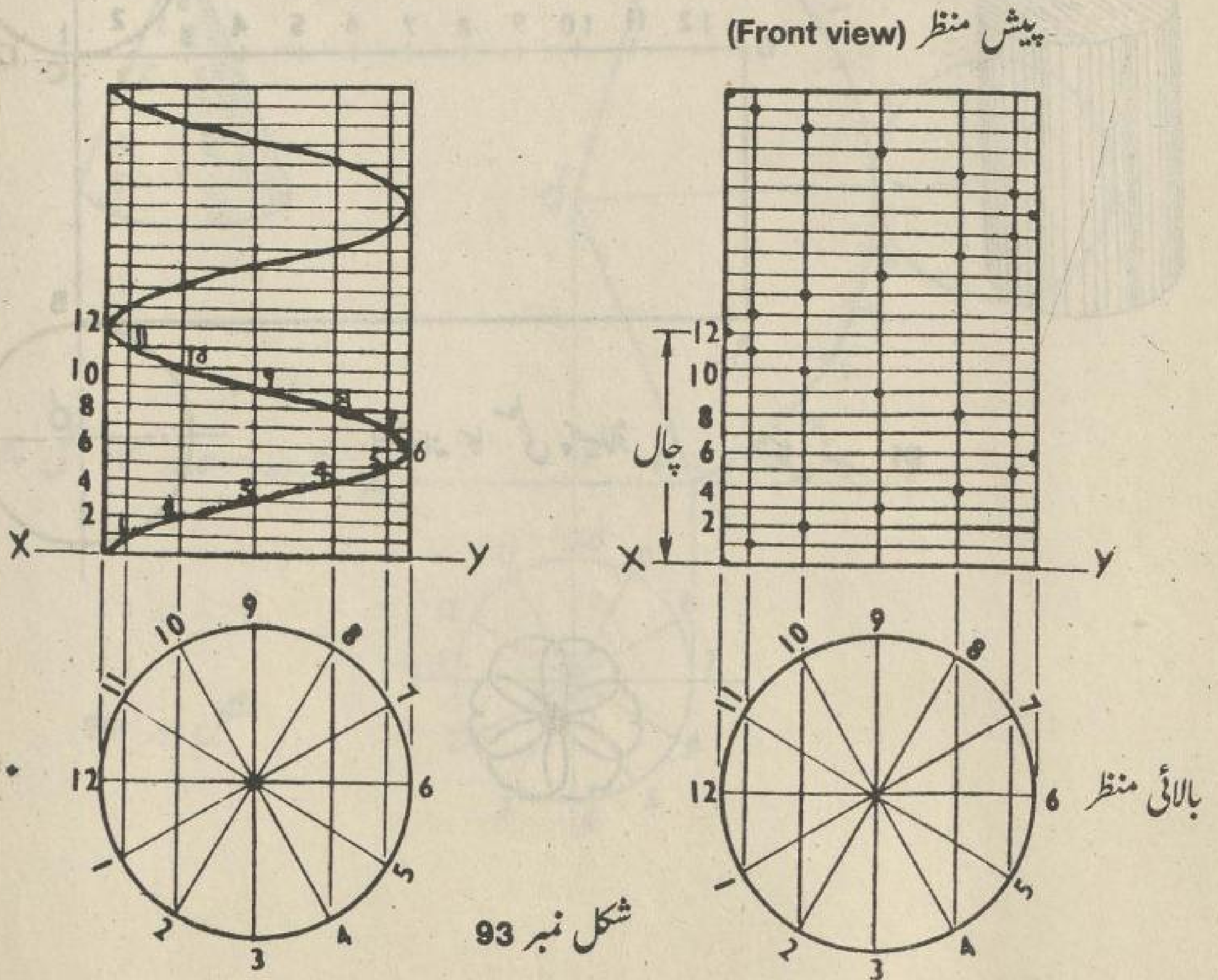
شکل نمبر 91 استوانہ کا سطحی پھیلاؤ



ہیلکس (HELIX) 5.19-

سوال نمبر 13 ایک استوانہ کے گرد ہیلکس بنائیں ۔ جبکہ استوانہ کا قطر 4 سنٹی میٹر اور لمبائی 7 سنٹی میٹر ہے (شکل نمبر 93)

حل : استوانہ کا پیش منظر اور بالائی منظر بنائیں پھر پیش منظر میں ہیلکس کی چال قطع کیجیے اور اس پر 12 برابر نشان لگائیں ۔ 1 تا 12 نمبر سے عمودی خطوط لگائیں ۔ اسی طرح بالائی منظر میں دائرہ کے محیط کو 12 مساوی حصوں میں تقسیم کر کے تمام نقاط سے عمودی خطوط ظل کھینچیں جو پیش منظر کے افقی خطوط کو قطع کرتے ہیں ۔ نقاط انعقاط کو شکل کے نمبر لگا کر دستی یا بذریعہ فرینچ کرو (French Curve) سے ملائیں ۔ یہ قوس نما خط استوانہ کا ہیلکس ہے ۔ (شکل نمبر 93)



شکل نمبر 93

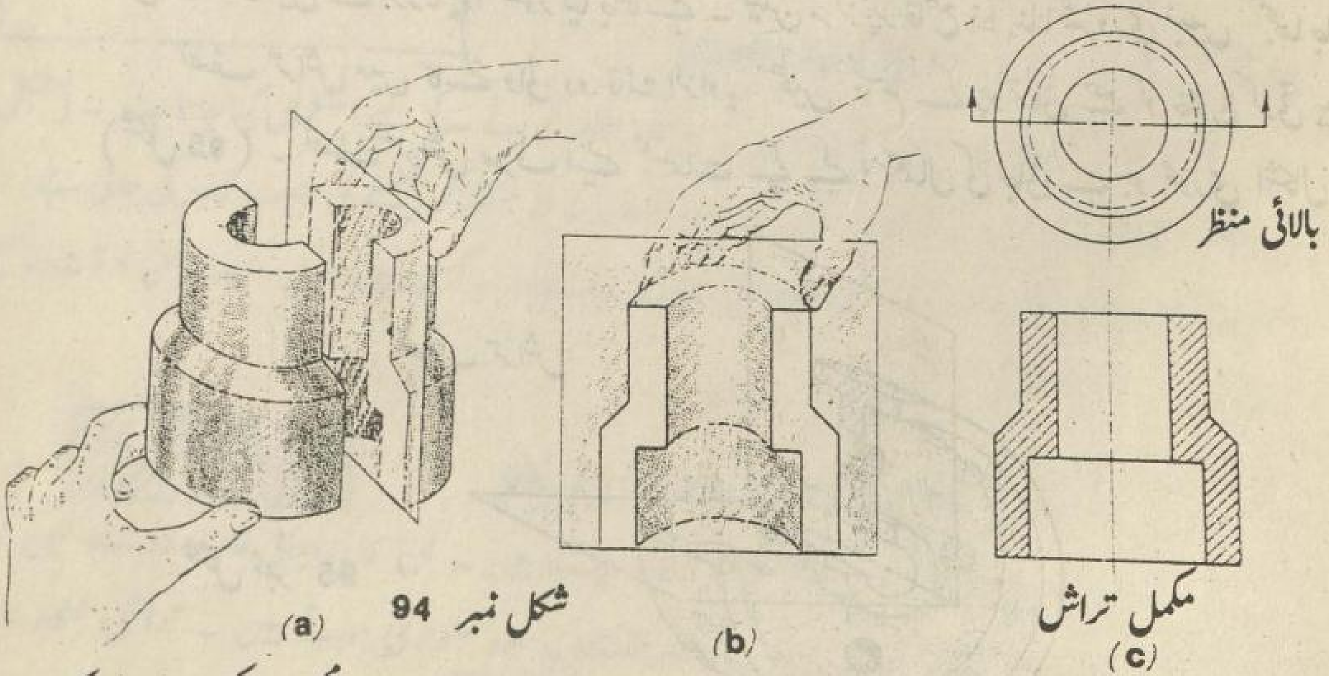
تراش SECTION

5.20- تراشیدہ منظر (Sectioned View)

تیسرے باب میں آپ مجسمات جیومیٹری کی سادہ تراش کا مطالعہ کر چکے ہیں ۔ جس میں مختلف مناظر پر تراش کی وضاحت کی گئی تھی ۔ اب آپ عملی ڈرائینگ میں ظاہر ہونے والے تراشیدہ مناظر کے بارے میں پڑھیں گے ۔ اس میں آپ کو نہ صرف تراش کی حقیقی شکل و صورت کا پتہ چلے گا بلکہ تراش میں استعمال ہونے والے قواعد و ضوابط اور عالمی روایات کا بھی علم حاصل ہو گا ۔

آپ نے دیکھا ہو گا کہ بعض اوقات تظلیل قائمہ کے کچھ مناظر منقوطی خطوط کی کثرت کی بنا پر واضح نہیں ہوتے اور مجسم کی اصل ساخت کو سمجھنا مشکل ہو جاتا ہے (شکل نمبر 94a)

اس دشواری کو دور کرنے اور کاریگر کی آسانی کے لیے ایسے حصوں کو فرضی طور پر کاٹ کر الگ کر دیا جاتا ہے جو اندرونی تفصیلات کو چھپائے ہوئے ہوتے ہیں ۔ اس عمل سے منقوطی خطوط خطوط منظر میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور ڈرائنگ پہلے سے نکھر کر واضح ہو جاتی ہے ۔ (شکل نمبر 94b) ۔ یہ



شکل نمبر 94 (a) (b) (c)

کٹاؤ چونکہ فرضی ہوتا ہے اس لیے خارج شدہ حصہ باقی مناظر بناتے وقت مجسم کے ساتھ منسلک ہی سمجھا جاتا ہے جیسا کہ شکل نمبر 94c میں بالائی منظر سے ظاہر ہے۔ اور وہاں پورے مجسم کی ڈرائینگ تیار

کی جاتی ہے ۔ سادہ الفاظ میں تراش کی تعریف یہ ہے کہ تراش یا تراشیدہ منظر اندرونی ساخت کو نمایاں کرنے والا ایسا خاکہ ہے جسے تصوراتی کٹاؤ (Imaginary Cut) سے حاصل کیا جاتا ہے ۔

5.21- تراش کی اقسام (Types of Section)

تراش کی صرف دو اقسام ہمارے مطالعے میں شامل ہیں :

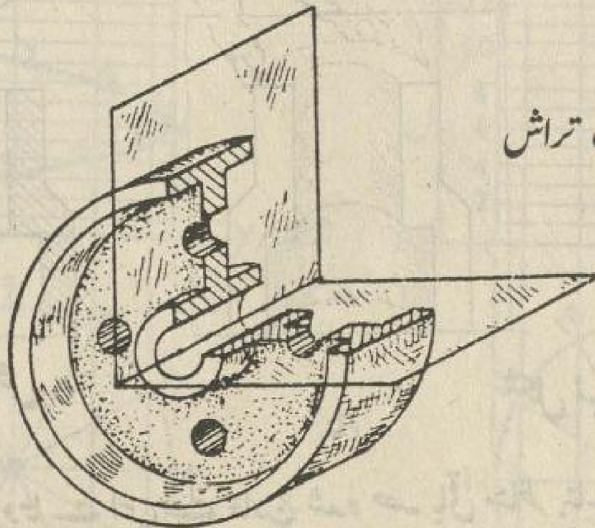
1- مکمل تراش (Full Section) شکل نمبر 94

2- نصف تراش (Half Section) شکل نمبر 95

مکمل تراش میں کاٹنے والی سطح مجسم کے تمام جسم کو کاٹتی ہے جس سے پورا مجسم کٹ جاتا ہے (شکل نمبر 94)

تراشیدہ مناظر بنانے کے لئے ہمیشہ یہ کوشش کرنی چاہیے کہ قاطع خط مجسم کے ایسے حصوں میں سے گزرے جہاں سے اندرونی تفصیلات زیادہ سے زیادہ واضح ہو سکیں ۔ گول اجسام میں عام طور پر قاطع خط مرکز میں سے گزرتا ہوا تصور کیا جاتا ہے ۔ لیکن مرکز پر قاطع خط بنانا ضروری نہیں سمجھا جاتا ۔

نصف تراش میں کاٹنے والی دو قائمۃ الزاویہ سطحیں مجسم کے چوتھائی حصے کو خارج کرتی ہیں ۔ (شکل 95) ۔ نصف تراش صرف ایسے مجسمات کے لیے استعمال کی جاتی ہے جو محوری اشکال کے

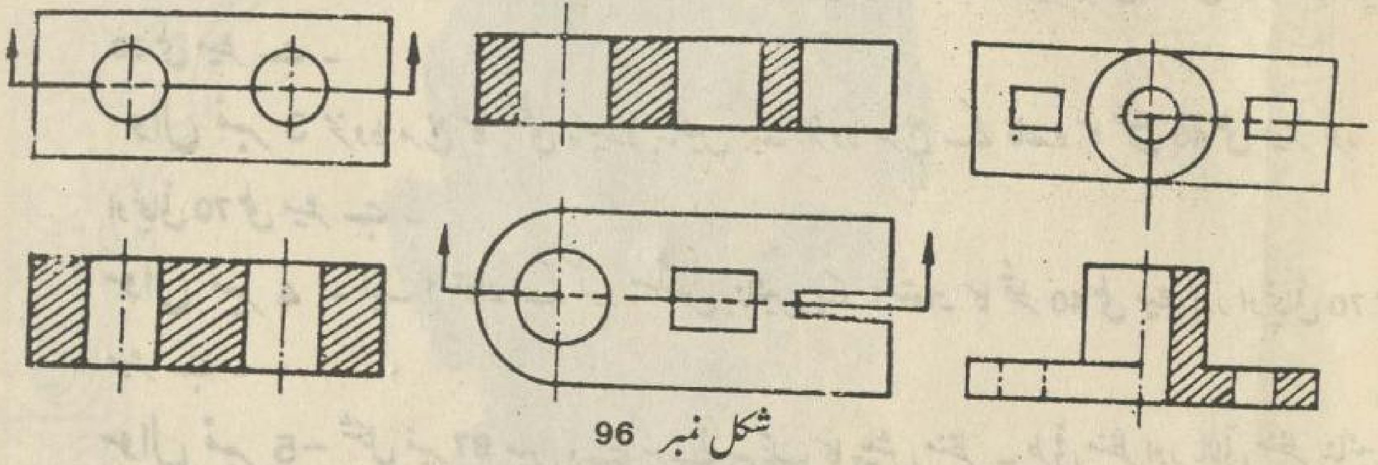


نصف تراش

شکل نمبر 95

حامل ہوں ۔ یعنی وہ ایک مرکز کے چاروں طرف ایک جیسے ہوں یا ایک خط کے ذریعے دو ایک جیسے حصوں میں تقسیم کیے جاسکتے ہوں ۔

شکل نمبر 96 میں دونوں اقسام کی حل شدہ مثالیں دکھائی گئی ہیں ۔



شکل نمبر 96

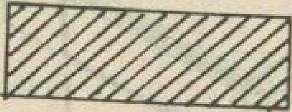
5.22 تراش کی علامات (Symbols of Section)

تراش کے لئے مندرجہ ذیل اشارات استعمال کیے جاتے ہیں ۔



(i) قاطع خط (Cutting Plane Line)

قاطع خط تظلیل قائمہ میں کاٹنے والی سطح کا کنارا ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔ (شکل 96 ملاحظہ فرمائیں) اس کے دونوں طرف تیر کے نشان بنا کر منظر کو دیکھنے کی سمت ظاہر کی جاتی ہے ۔ نصف تراش میں عموماً تیر کے نشانات نہیں بنائے جاتے اور مرکز پر ہونے کی بنا پر بعض اوقات قاطع خط حذف کر دیا جاتا ہے ۔



(ii) تراشی خطوط (Section Lines) شکل نمبر 96

تراشی خطوط کٹی ہوئی سطحوں پر استعمال کیے جاتے ہیں ۔ ان کا درمیانی فاصلہ دو سے تین ملی میٹر رکھا جاتا ہے اور سب خطوط آپس میں برابر فاصلے پر اور متوازی ہوتے ہیں ۔ تراشی خطوط عام طور پر 45 درجے کے زاویے پر لگائے جاتے ہیں ۔

مشقی سوالات

سوال نمبر 1 - ایک منشور مسدس کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جبکہ منشور کا ایک ضلع 30 ملی میٹر اور اونچائی 60 ملی میٹر ہے ۔

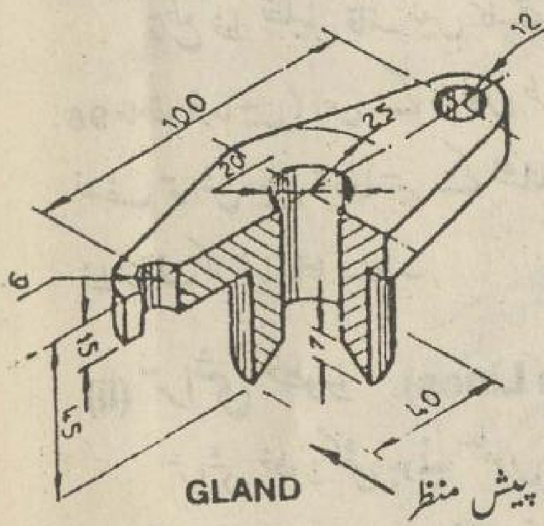
سوال نمبر 2 - ایک مخروط مثلث کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جبکہ مثلث کا ایک ضلع 35 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔

سوال نمبر 3 مخروط مربع کا سطحی پھیلاؤ بنائیں جبکہ مخروط مربع کے قاعدہ کا ضلع 45 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔

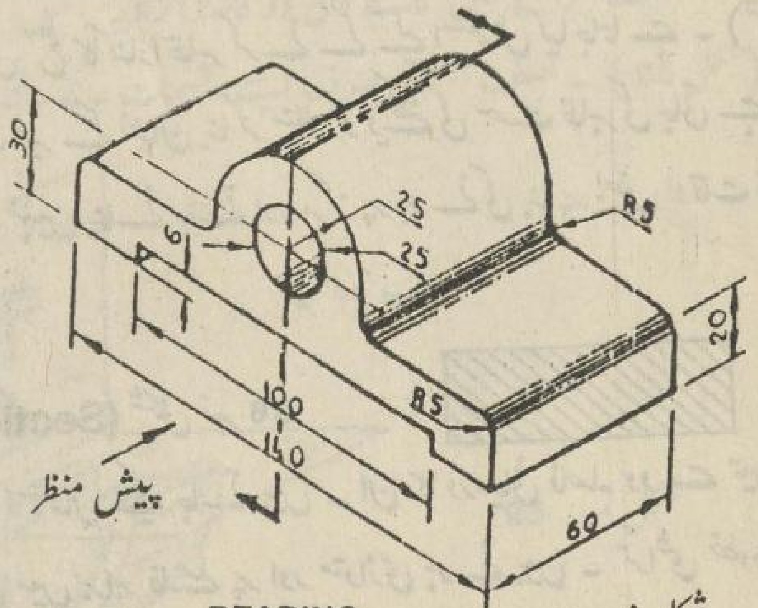
سوال نمبر 4 - ایک استوانہ کے گرد ہیلکس بنائیں جبکہ استوانہ کا قُطر 40 ملی میٹر اور اونچائی 70 ملی میٹر ہے ۔

سوال نمبر 5- شکل نمبر 97 میں دیئے ہوئے بیرنگ کا پیش منظر ۔ طرفی منظر اور بالائی منظر بنائیں جبکہ طرفی منظر مکمل تراش شدہ ظاہر کریں ۔

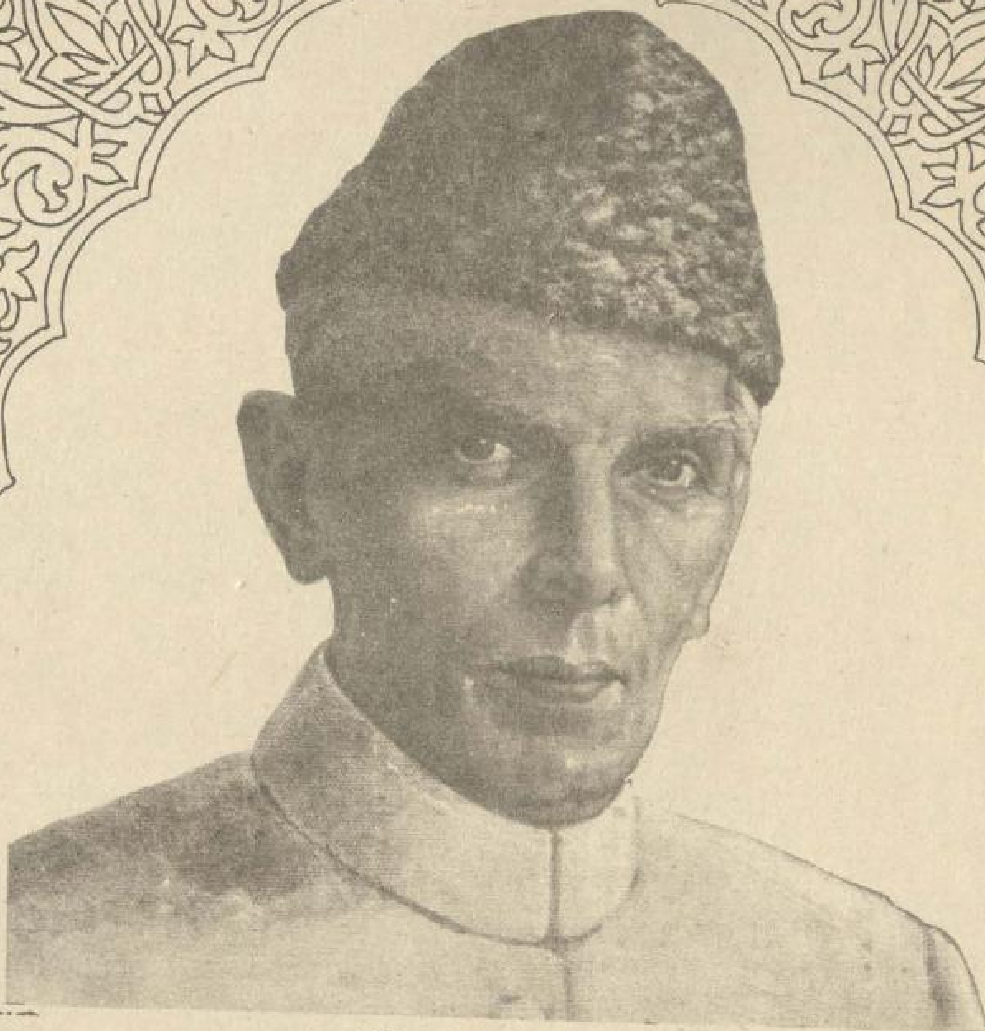
سوال نمبر 6 شکل نمبر 98 میں دیتے ہوئے گلینڈ کا تراش شدہ پیش منظر اور طرفی منظر ظاہر کریں ۔



شکل نمبر 98



شکل نمبر 97



فرمانِ قائدِ اعظم رحمۃ اللہ علیہ

آپ کی توجہ صِرف حصُولِ علم کے لیے وقف رہے۔
صِرف اِسی صُورت میں آپ اپنے مُلک کو دُنیا کا عظیم،
طاقت وَر اور ترقی یافتہ مُلک بنا کر سُرخروئی حاصل
کر سکتے ہیں۔

(نوجوانوں سے خطاب)

تیار کردہ: پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور
منظور کردہ: قومی ریویو کمیٹی، وفاقی وزارتِ تعلیم، حکومتِ پاکستان

قومی ترانہ

پاک سرزمین شاد باد کِشورِ حسین شاد باد
تُو نشانِ عزمِ عالی شان ارضِ پاکستان
مرکزِ یقین، شاد باد

پاک سرزمین کا نظام قوتِ اُخوتِ عوام
قوم، مُلک، سلطنت پائندہ تابندہ باد
شاد باد منزلِ مُراد

پرچمِ ستارہ و ہلال رہبرِ ترقی و کمال
ترجمانِ ماضی شانِ حال جانِ استقبال
سایۂ خدائے ذوالجلال

1493

قیمت	تعداد اشاعت	طباعت	ایڈیشن	تاریخ اشاعت
21-95	2,000	پنجم	اوّل	ستمبر 1996ء